

**ESTUDIO DE SUMINISTRO ENERGÉTICO A TRABAJOS DE SOLDADURA
EN BUQUES. PUNTO VISTA EFICIENCIA Y SEGURIDAD**



Alumno: **DAVID GÓMEZ RÍOS**

Tutor: **RAÚL HUSILLOS RODRIGUEZ**

Septiembre 2015

Agradecimientos:

A **Enrique**, por convencerme a entrar en los barcos.

A **Tatiana**, por echarme una mano siempre que se lo pido.

Y a **Carlos Regaliza**, porque la última vez se me olvidó incluir esta página.

ÍNDICE

1. Introducción

1.1 Historia de la soldadura

1.2 Campos de utilización de la soldadura

1.3 Construcción naval

1.3.1 La madera en la construcción naval

1.3.1.1 Las cuadernas

1.3.2 Sustitución de la madera por hierro

1.3.2.1 La hélice

1.3.2.2 La estructura del casco

1.3.3 La construcción de un barco por el sistema de remaches

2. Objeto del estudio

2.1 Importancia de la soldadura en el sector naval

2.2 Ambiente de trabajo

2.2.1 Espacios confinados

2.2.2 Ambientes húmedos

2.3 Aplicaciones de la soldadura

2.3.1 Soldadura del acero

2.3.2 Soldadura de la fundición

2.3.3 Soldadura del cobre

2.3.4 Soldadura del latón

2.3.5 Soldadura del bronce

2.3.6 Soldadura del aluminio

2.3.7 Soldadura del titanio

2.3.8 Acero galvanizado

2.4 Defectos

2.4.1 Falta de penetración

2.4.2 Sobreepesor

2.4.3 Cordón Irregular

2.4.4 Mordeduras

- 2.4.5 Grietas
- 2.4.6 Salpicaduras
- 2.4.7 Zonas duras
- 2.4.8 Cráteres
- 2.4.9 Inclusiones de tungsteno
- 2.4.10 Cebado de arco
- 2.4.11 Porosidades
- 2.4.12 Inclusiones de escoria
- 2.4.13 Soplado del arco

2.5 La seguridad en el trabajo en España

3. Descripción de los trabajos

3.1 Introducción

3.2 Tipos de soldadura

3.3 Pautas para la elección sistemática de un proceso de soldeo.

3.3.1 Material base

3.3.2 Tamaño y complejidad de la soldadura

3.3.3 Lugar de fabricación

3.3.4 Estimación de costes

3.3.5 Aplicaciones

3.3.6 Capacitación de soldadores

3.4 Soldeo por arco con electrodo revestido

3.4.1 Principios del proceso

3.4.2 Parámetros de soldeo

3.4.2.1 Diámetro del electrodo

3.4.2.2 Intensidad de soldeo

3.4.2.3 Longitud de arco

3.4.2.4 Velocidad de desplazamiento

3.4.2.5 Tipo de corriente

3.4.3 Equipo de soldeo

3.4.3.1 Fuente de energía

3.4.3.2 Portaelectrodo

3.4.4 Tipos de electrodos

3.4.4.1 Electrodos desnudos

3.4.4.2 Electrodos revestidos

3.4.5 Funciones del revestimiento

3.4.5.1 Función eléctrica

3.4.5.2 Función física

3.4.5.3 Función metalúrgica

3.4.6 Tipos de revestimiento

3.4.6.1 Revestimiento de los electrodos de acero al carbono

3.4.6.2 Revestimiento de los electrodos de aceros aleados y materiales no féreos.

3.4.6.3 Revestimiento de los electrodos con polvo de hierro

3.4.6.4 Electrodos de gran rendimiento

3.4.7 Clasificación de los electrodos

3.4.8 Técnicas operativas

3.4.8.1 Establecimiento o cebado del arco

3.4.8.2 Interrupción del arco de soldeo

3.4.8.3 Retirada de la escoria

3.4.9 Ventajas del proceso

3.4.10 Limitaciones del proceso

3.4.11 Aplicaciones

3.4.12 Descripción de los trabajos

3.4.12.1 Soldador

3.4.12.2 Ayudante

3.4.12.3 Recurso preventivo

4. Descripción del suministro energético

4.1 Equipos de suministro

4.2 Puntos de consumo

4.2.1 Máquina de soldar

4.2.2 Lámpara portátil

4.2.3 Ventilación forzada

4.2.4 Amoladora

4.3 Detalles del trabajo

4.3.1 Definiciones

4.3.1.1 Equipos eléctricos de soldar

4.3.1.2 Elementos auxiliares

4.3.2 Operaciones previas a la utilización del equipo

4.3.3 Desarrollo del procedimiento de trabajo

4.3.3.1 Durante el trabajo

4.3.3.2 Después del trabajo

4.3.4 Equipos de protección individual

5. Propuesta de suministro

5.1 Balance de potencias

5.2 Puesta a tierra

5.3 Cuadros eléctricos

5.4 Aparatos de maniobra y protección

5.4.1 Interruptores automáticos magnetotérmicos.

5.4.2 Interruptores automáticos diferenciales

5.4.3 Interruptores y conmutadores manuales

5.4.4 Cuadros intermedios

5.5 Problemas asociados

5.6 Sistema a emplear

6. Medidas de Seguridad personal

6.1 Evaluación de riesgos



- 6.2 Medidas preventivas.
- 7. Esquemas de seguridad
 - 7.1 Esquemas
- 8. Viabilidad respecto repercusión al coste
 - 8.1 Conclusiones
- 9. Normativa de referencia
 - 9.1 Principios generales
 - 9.2 Servicios de prevención
 - 9.3 Equipos de trabajo
 - 9.4 Normativa sobre equipos de protección individual
 - 9.5 Empresas de trabajo temporal
 - 9.6 Coordinación de actividades empresariales
 - 9.7 Accidentes de trabajo
 - 9.8 Ruido
 - 9.9 Lugares de trabajo
 - 9.10 Incendios
 - 9.11 Señalización
 - 9.12 Vibraciones
 - 9.13 Emergencias
 - 9.14 Enfermedades profesionales
 - 9.15 Aspectos de interés en la legislación relacionados con la ergonomía
- 10. Artículos relacionados
- 11. Bibliografía
- 12. Índice de imágenes
 - 12.1 Índice de imágenes
 - 12.2 Índice de tablas

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Historia de la soldadura

Es muy probable que el hombre desde sus primeros contactos con los metales, el oro y cobre, sintiese la necesidad constructiva de unir unas piezas metálicas a otras. No debió resultarle difícil conseguirlo con el oro, pues debido a su ductilidad y a que no forma óxidos superficiales es fácilmente soldable por martilleado a temperatura ambiente. Por esta técnica fueron construidas un grupo de cajas de oro, de aproximadamente 5cms. de diámetro, datadas del final de la Edad de Bronce (1300-700 a.C.).

Mayor dificultad debió encontrarse en el soldeo de la plata por percusión, ya que necesita calentarse hasta 500°C y trabajarla sobre un yunque para conseguir la unión. Los objetos encontrados de plata, soldados por esta técnica, se sitúan en los siglos IV-V a. de C.

El soldeo fuerte se utilizó desde tiempos muy tempranos. A juzgar por los objetos llegados hasta nosotros los orfebres sumerios del 2.700 a. de C. eran capaces de llevar a cabo esta clase de soldaduras. Parece ser que también los egipcios utilizaron este proceso para unir con plata fundida los tubos de cobre de la tumba de Herpheres.

El soldeo del hierro y del acero por forja no tuvo más limitación que la temperatura que es necesario alcanzar, por encima de 1000°C, para que adquiriera el estado pastoso. Una vez en este estado se ponen en contacto las superficies a unir y se golpean, los golpes expulsan el óxido de la unión y se produce el contacto íntimo de los cristales limpios de ambas caras, que así se entrelazan.



Existen evidencias de que el hombre soldó el hierro por forja desde los primeros tiempos de la Edad de Hierro y éste fue uno de los procedimientos que utilizaron los romanos para fabricar sus espadas.

No volvió a recuperar el soldeo su importancia hasta que en las postrimerías del siglo XIX y principios del XX se hizo posible el soldeo por fusión, al disponerse industrialmente de fuentes caloríficas suficientemente intensas como para producir una fusión localizada de los bordes a unir. De esta forma nacieron el soldeo oxiacetilénico, por arco eléctrico y por resistencia.

El soldeo por llama se desarrolló cuando fueron posibles el abastecimiento a escala industrial de oxígeno, hidrógeno y acetileno a precios accesibles, se inventaron los sopletes adecuados y se desarrollaron las técnicas de almacenamiento de dichos gases. En el año 1916 el soldeo oxiacetilénico era ya un proceso completamente desarrollado, capaz de producir soldaduras por fusión de calidad en chapas finas de acero, aluminio y cobre desoxidado, existiendo sólo ligeras diferencias con los procesos utilizados en la actualidad.

El arco eléctrico fue descubierto por Sir Humphrey Davy en 1801 y presentado en el Royal Institute de Inglaterra en 1808. El descubrimiento permaneció durante muchos años como una mera curiosidad científica, hasta el punto que el propio Davy no aplicó el término “arco” al fenómeno hasta veinte años después.

En estos primeros tiempos, el soldeo por arco se utilizó fundamentalmente en la reparación de piezas desgastadas o dañadas. No fue hasta la Primera Guerra Mundial que empezó a ser aceptada como técnica de unión en la construcción.

En la actualidad, los desarrollos tecnológicos se centran en la aplicación de la microelectrónica y de la informática, para un mejor control del arco y de los parámetros de soldeo. Más que la aparición de nuevos procesos, se está consiguiendo la ampliación del campo de aplicación de los ya existentes a nuevos materiales no metálicos y a aleaciones metálicas hasta ahora difícilmente soldables, sin olvidar la mecanización, automatización, robotización

y control de los procesos mediante ensayos no destructivos y registro de los parámetros en tiempo real.

1.2 Campos de utilización de la soldadura

Los trabajos de soldadura han cobrado cada vez más importancia debido a la masiva utilización de las estructuras metálicas en el ámbito industrial para la construcción de todo tipo de instalaciones y equipos, siendo el sector de la soldadura de vital importancia para la construcción de grandes instalaciones que pueden ir desde el sector naval, construcción o industrial.

Dentro de la industria naval, los trabajos derivados del empleo de herramientas de soldeo tienden a tener altos índices de accidentes. Esto se debe principalmente a:

- La escasa formación de los trabajadores en materia de prevención.
- La nula utilización de protocolos de actuación en trabajos especialmente peligrosos como por ejemplo trabajos de soldadura en altura o en espacios confinados.
- La utilización de equipos de trabajo no adecuados a la normativa de seguridad.

El desarrollo de este tipo de trabajos requiere una fuerte especialización técnica por parte del operario. Hay que tener en cuenta que la mayoría de los casos no son simples soldadores productivos, sino que además tienen que trazar, cortar las piezas a trabajar, prepararse los equipos, etc.

Las empresas donde se emplean habitualmente trabajos de soldadura, salvo las muy especializadas, realizan trabajos muy variados, ya que fabrican todo tipo de estructuras y en algunos casos deben montar en destino, lo que conlleva una serie de factores añadidos que dependen del tipo de montaje.

La soldadura es un proceso importante en la industria por diferentes motivos.

- Proporciona una unión permanente y las partes soldadas se vuelven una sola unidad.
- La unión soldada puede ser más fuerte que los materiales originales si se usa un material de relleno que tenga propiedades de resistencia superiores a la de los metales originales y se aplican las técnicas correctas de soldar.
- La soldadura es la forma más económica de unir componentes. Los métodos alternativos requieren alteraciones más complejas de las formas, como por ejemplo el taladro de orificios y adición de sujetadores (remaches y tuercas). Además, el ensamble mecánico es más pesado que la soldadura.
- La soldadura no se limita al ambiente de fábrica, se puede realizar en el campo.

Además de las ventajas indicadas, tiene también desventajas:

- La mayoría de las operaciones de soldadura se hacen manualmente, lo cual implica un alto costo de mano de obra. Hay soldaduras especiales y la realizan personas muy calificadas.
- La soldadura implica el uso de energía y conlleva un peligro.
- Por ser una unión permanente, no permite un desensamble adecuado. En los casos que es necesario el mantenimiento en un producto, no debe utilizarse la soldadura como método de ensamble.
- La unión soldada puede tener defectos de calidad que son difíciles de detectar. Estos defectos reducen la resistencia de la unión.

1.3 Construcción naval

Básicamente una nave consta de una quilla, que resiste el peso longitudinalmente; de las cuadernas, que están fijadas a la quilla y se curvan hacia arriba para dar al barco su forma; de las planchas, fijadas a las cuadernas, que hacen que impiden la entrada de agua; y de los puentes y superestructuras, que ocupan el interior hueco del buque, formando los alojamientos para la tripulación y pasajeros y proporcionando espacios para los controles operativos y los avituallamientos necesarios.

1.3.1 La madera en la construcción naval:

Hasta mediados del siglo XIX la madera fue el único material empleado en la construcción de cascos y estructura de los buques. Más ligera que el agua y muy resistente en relación con su peso específico, presenta grandes dificultades de ensamblaje, por lo que las dimensiones de los mayores buques de la época tuvieron un límite entre los 60 y los 70 metros de eslora. Hoy día también se construyen cascos de madera, pero su empleo está restringido a las embarcaciones menores como yates, lanchones y pesqueros, e incluso en estas aplicaciones ha de competir con el acero, el aluminio y el plástico. Estas circunstancias unidas a la disminución de las reservas forestales, han hecho perder importancia a la construcción de buques de madera. La quilla, espina dorsal del buque, está constituida por grandes vigas de madera, unidas por pernos y pasadores. El forro exterior está compuesto de tablas de madera, cuya estanqueidad se consigue calafateando las juntas con algodón o estopa impregnados en compuestos de alquitrán o sebo. Entre las variedades de maderas adecuadas para forros y cubiertas de buques destacan el pino, el olmo, el roble, el cedro y la caoba, aunque estos dos últimos se reservan prácticamente para yates de lujo

1.3.1.1 Las cuadernas:

En la cara superior de la quilla se labra una ranura longitudinal o alefriz, en la cual se ensambla el borde inferior de las cuadernas o costillares del buque. Las cuadernas se fabrican de dos maneras:

- Curvadas al vapor: Suelen ser de roble u olmo, pero su tamaño viene limitado por el de los trozos de madera disponibles y por la dificultad de curvar piezas gruesas. La madera adquiere flexibilidad por el tratamiento al vapor y se curva con arreglo a plantillas o gálibos.
- Labradas con reviro: Suelen ser también de roble u olmo y se emplean cuando su tamaño no permite la utilización de las curvadas al vapor. Se construyen en secciones llamadas genoles, varengas y barraganetes, ensambladas por medio de pernos o cabillas.



IMAGEN 1: Construcción de un navío de madera. *Blog Todoavante*

Durante la Baja Edad Media se realizaron algunas innovaciones en la construcción naval. La principal consistió en el timón (a popa), que está documentado por primera vez en Flandes de 1180.

En el siglo XV la carabela portuguesa fue considerada el mejor velero de la época. Era un barco pequeño o de medio calado, con capacidad para unos 40 o 60 toneles, unos catorce metros de quilla. Generalmente tenía dos mástiles con velas latinas, aunque las mayores podían tener tres, un castillo de popa y una cubierta. La tripulación habitual podría ser de 15 o 20 hombres.



Los holandeses crean, en el siglo XVII, una flota mercante numerosa y muy eficiente, convirtiéndose en la primera en arqueo (400.000 toneladas). La urca sustituye a las naves comerciales de finales de la Edad Media; dotada de innovaciones que permiten reducir la tripulación, su capacidad de carga aumenta. Puede equiparse con artillería cuando atraviesa parajes peligrosos. Las urcas, de aproximadamente 40 metros de largo, suelen tener castillos anteriores y posteriores poco elevados, lo que, al reducir el volumen de obra muerta, mejora el comportamiento en el mar. Este tipo de enorme navío de carga es imitado en toda Europa. Los ingleses, tras adueñarse de cierto número de estos veleros durante la primera guerra anglo-holandesa, entre 1652 y 1654, las copiaron con precisión.

Con los trabajos de Bernouilli en 1738 y de Euler en 1749 quedaron establecidos los grandes principios de los barcos de vela. A partir de entonces, las naves no eran ya construidas por artesanos trabajando según métodos personales que se transmitían de generación en generación, sino por técnicos especializados, por ingenieros y colaborando matemáticos y científicos que aportaban todos sus conocimientos. La Academia de las Ciencias siguió proporcionando datos para los planos de las construcciones con el nombre de "ingenieros de la Marina".

Los costados del barco retroceden hacia el interior desde la batería baja hasta el puente inferior, y el hecho de ampliarse la superficie a medida que se aproxima a la quilla aumenta la estabilidad de las embarcaciones. La eslora varió entre los 40 metros para los grandes barcos de comercio y los 60 metros para los grandes buques de guerra, mientras que la manga representó el tercio o el cuarto de la eslora. Las líneas fueron cada vez más estilizadas y van desapareciendo las esculturas, mascarones y ornamentaciones exteriores, complicadas y pesadas. La proa se eleva mientras que la altura de la popa se reduce; el castillo de popa queda sustituido por una toldilla que sobresale en el alcázar, y más tarde, en tiempos de Luis XVI, se suprime también la toldilla. Con ello disminuye también la resistencia del aire. El casco de los barcos estaba recubierto por debajo de la línea de flotación, de clavos de cabeza ancha, puestos muy próximos unos de otros. El conjunto resultaba pesado y

todavía empeoraba cuando se adherían algas y conchas. Los ingleses suprimieron los clavos sustituyéndolos por delgadas planchas de cobre que facilitaban, además de la reducción del peso, la capacidad de deslizamiento y maniobra.

1.3.2 Sustitución de la madera por el hierro:

A través de modificaciones cada vez más complejas y perfeccionadas, las naves a vela dominaron los mares hasta la invención de los buques a vapor, a principios del siglo XIX. Durante todo ese tiempo, los principios básicos de la construcción naval variaron relativamente poco aunque sí mejoraron los materiales y las técnicas. A mediados del siglo XIX se inició la construcción mixta madera-hierro que permitió un considerable aumento del tamaño de los buques y la aparición del modelo clíper, largo y esbelto, con una proa estrecha y prominente. Importantes cambios de estructura sustituyeron a las proas macizas y formas más robustas del pasado. Las primeras naves de hierro aparecieron en 1790 y las primeras de acero soldado hacia 1880. La superior fortaleza y homogeneidad del hierro y la posibilidad de ensamblarlo eficazmente desplazaron a la madera del puesto primordial que ocupaba en la construcción naval.

En 1787 John Finch hizo funcionar un barco accionado por vapor. Fulton realiza 20 años más tarde, a bordo del Clermont el primer viaje de Nueva York a Albany, con un recorrido de unos 240 km. John Stevens dio un notable impulso a la técnica de construcción naval al establecer en 1804 algunos principios fundamentales para los buques de vapor. Las primeras naves de vapor utilizaban vapor a baja presión, producido en una caldera donde ardía carbón o leña. El vapor entraba en un único cilindro, donde se expandía y hacía girar el árbol que, a su vez, accionaba la hélice.

El británico Charles Parsons construyó por primera vez una turbina para la propulsión naval pero tenía el problema de que hacía girar la hélice a una velocidad peligrosa. En 1910 se consiguieron transmisiones capaces de

disminuir la velocidad de la hélice, posibilitando la utilización de la turbina como fuente de energía.

A principios del siglo XX se desarrolló el motor diesel marino, y los nuevos trasatlánticos gigantes cubrían las rutas del Atlántico y del Pacífico. El cierre al tráfico del Canal de Suez (1967-1975) motivó la construcción de grandes superpetroleros que debían rodear Africa doblando el cabo de Buena Esperanza.



IMAGEN 2: Construcción de un barco de hierro. Blog Todoavante

1.3.2.1 La Hélice:

Patentada en 1836 por el ingeniero de origen sueco John Ericson. Las palas de las hélices giran alrededor del eje de un árbol de transmisión casi horizontal, de forma que la potencia se utiliza continuamente. Estas palas están dispuestas según un determinado ángulo de incidencia respecto al agua, de manera que impulsan la nave hacia delante con un movimiento semejante al de un tornillo. Completamente sumergida y no sujeta a la influencia de las olas y de los movimientos de la nave, proporciona un empuje regular en todas las circunstancias. Las hélices pueden estar formadas por dos, tres, cuatro o más palas, según el tipo de embarcación al que vayan destinadas. Las naves grandes tienen a menudo dos hélices o incluso cuatro que aumentan la velocidad y maniobrabilidad. Los transbordadores van provistos de un conjunto de hélices a cada extremo con lo que se elimina la necesidad de tener que virar para invertir la dirección de navegación.

Su anterior medio de propulsión, la rueda de paletas, presentaba serios inconvenientes en alta mar. Impulsaba la nave con un movimiento discontinuo análogo al de los remos. Eran grandes y pesadas. Por la acción del oleaje y particularmente con el tiempo ventoso, el balanceo de la nave dejaba a veces la rueda del lado de barlovento completamente fuera del agua, haciendo difícil el gobierno de la nave y sometiendo a esfuerzos peligrosos a la rueda, a la nave y al motor. Durante un cierto tiempo ambos sistemas de propulsión estuvieron en competencia. A comienzos de la propulsión a vapor la rueda de paletas tenía muchos defensores porque permitía utilizar mayor potencia. Las líneas de los primeros buques propulsados por ruedas de paletas con casco de madera variaron poco respecto a los veleros. La cubierta siguió siendo corrida y se conservaron palos y velas para incrementar la propulsión con viento favorable, y como medio alternativo en caso de fallo de máquina. En 1845 el Almirantazgo Británico realizó una prueba de remolque entre dos naves análogas en dimensiones y potencia que fue ganada por la hélice al ser más eficaz a bajas velocidades. Las grandes potencias disponibles aun a baja velocidad hacían de la hélice el medio de propulsión más apropiado para las distintas maniobras incluidas las de atraque en puerto.



IMAGEN 3: Hélice de maniobra nº3 del buque Seven Pelican. Elaboración propia

1.3.2.2 La estructura del casco:

Las partes principales de la estructura del casco de un buque y sus funciones son las siguientes:

1. Entramado de refuerzo estructural, del que se distinguen dos sistemas típicos: estructura transversal y estructura longitudinal, construyéndose con frecuencia estructuras mixtas. El primero, típico de los buques con dos o más cubiertas que le confieren resistencia longitudinal, sigue el sistema tradicional de construcción. Desde la "quilla", viga metálica continua situada en el eje longitudinal del fondo del buque que va desde el codaste a la roda, parten hacia ambos costados vigas transversales horizontales llamadas "varengas continuas" que llegan hasta los "pantoques", donde se unen a las "cuadernas" o costillares verticales de los costados por medio de "consolas de pantoque" o "pies de cuaderna". Las varengas continuas van unidas entre sí por "vagrás intercostales" paralelas a la quilla. En el sistema longitudinal, propio de petroleros y, en general, de buques con una sola cubierta, las "vagrás continuas" longitudinales y paralelas a la quilla se enlazan a ésta y entre sí por medio de "varengas discontinuas". Sobre las varengas extremas o de pantoque se apoyan las "bulárcamas" o costillares verticales de los costados, unidos entre sí longitudinalmente por medio de "palmejares".
2. Planchas del casco y chapas del forro, que no sólo aíslan el barco del agua, sino que contribuyen a la resistencia del casco, igual que los forros o pisos de cubierta. Las chapas del casco se disponen longitudinalmente de proa a popa, formando "tracas" o hiladas. Las chapas inmediatamente adyacentes a la quilla en ambos lados se llaman "tracas de aparadura", las que forman la curva que enlaza el fondo con los costados verticales se llaman "tracas de pantoque" y las que quedan a la altura de las cubiertas sirviendo de apoyo a los trancaniles de éstas se llaman "tracas de cinta".

3. Cubiertas o puentes, formados por chapas dispuestas de proa a popa en planos horizontales. La "cubierta superior" cierra la parte superior del casco y las demás dividen el interior en espacios denominados "entrepuentes". Las chapas extremas de cada banda se llaman "trancaniles". Las cubiertas están reforzadas por los "baos", vigas que van de babor a estribor apoyándose en las cuadernas por medio de "consolas de baos". Las cubiertas suelen estar "arrufadas", es decir, curvadas en forma que presenten mayor altura por la proa y por la popa que por el centro. También presentan curvatura en sentido transversal, siendo más bajas a babor y a estribor que en el centro. Esta curvatura llamada "brusca de los baos" facilita la evacuación del agua que caiga sobre cubierta.

4. Mamparos, o tabiques de chapas verticales y planas que subdividen longitudinal y transversalmente el espacio interno del buque, contribuyen a la resistencia estructural y, si son estancos, limitan las inundaciones en caso de colisión.

5. Doble fondo, o piso inferior del buque, formado por hiladas de chapas sobre las varengas y las vagras, sobre el cual se sitúa la maquinaria propulsora, ofrece protección al buque en caso de varada y debajo del cual se sitúan las sentinas y los tanques de lastre y de almacenamiento.

6. Codaste y roda. El primero, unido al extremo de popa de la quilla, está construido en acero moldeado, por lo general en una sola pieza, aunque en los grandes buques puede estar dividido en dos o tres trozos, y soporta el extremo del árbol de la hélice, la charnela del timón y la

estructura de popa. La roda es un perfil de acero laminado al cual confluyen las chapas del casco formando el ángulo de la proa.

1.3.3 La construcción de un barco con el sistema de remaches

Las fases de la construcción de un barco con el antiguo sistema de remaches se puede sintetizar en tres etapas: la redacción del proyecto y la confección de las plantillas; el trabajo en la grada consistente en la construcción del esqueleto del barco, el forrado del casco y la instalación de la maquinaria; y por último el trabajo en la dársena donde se procede a la alineación, acabados, instalación de equipos de propulsión y auxiliares y puesta a punto en general.

- Fases:

Se redacta el proyecto con la descripción de todos los detalles del buque: tipología, peso muerto, capacidad, tipo de propulsión y de su ejecución, y al mismo tiempo se define los materiales, calidades y los plazos de entrega.

Una vez aprobado este proyecto por el armador, se trazan las plantillas de los elementos estructurales del casco como la caja de cuadernas y su superestructura en la sala de galibo. Estas plantillas se hacen a escala 1:1 (tamaño natural) y en madera de pino.

Posteriormente, en los talleres de forja se producen las piezas singulares tanto por su forma como su tamaño. Al mismo tiempo en los talleres de herreros de ribera se cortaban y preparaban las chapas del casco y la superestructura, así como otros elementos. Todas estas piezas serán posteriormente ensambladas en la dársena.

Existen otros talleres de igual relevancia como el de carpintería mecánica, maquinaria, calderería, electricidad, pintura, galvanizados, etc.. y que cobran relevancia según el momento del proceso de construcción.

Las piezas del barco y su superestructura se ensamblaban en la grada. Primero se coloca la quilla (eje longitudinal inferior del casco) y a continuación se montan las otras partes de la estructura -cuadernas, baos y mamparos-- y la superestructura,

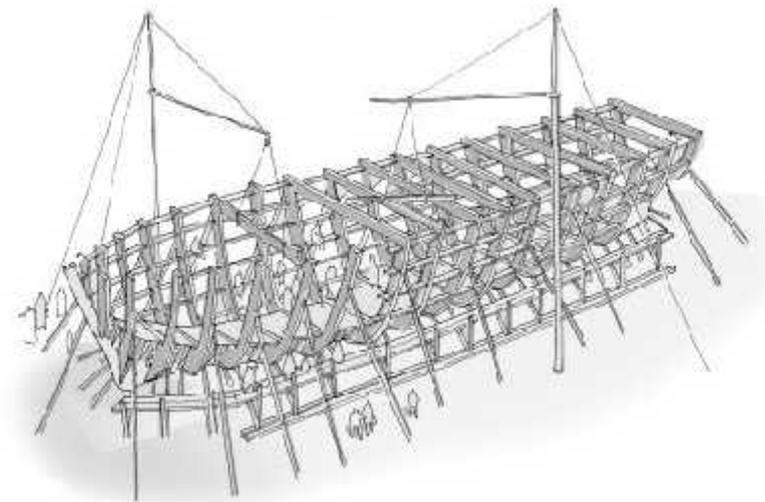


IMAGEN 4: Construcción de un barco por el sistema de remaches.

Una vez concluidas estas partes se procede al forrado de chapas:

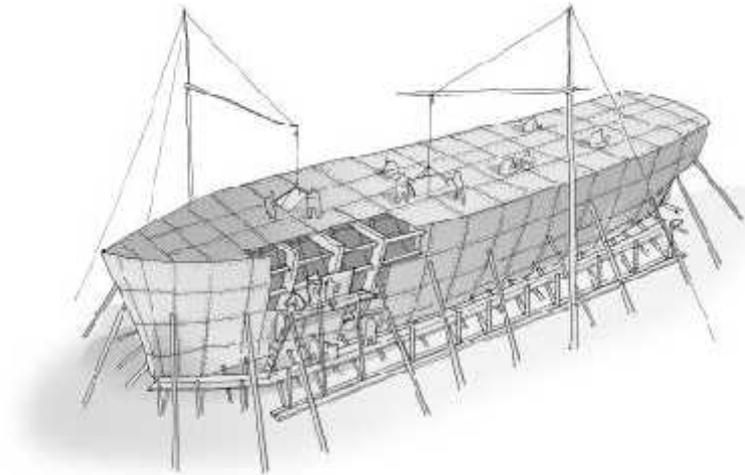


IMAGEN 5: Construcción de un barco por el sistema de remaches.

La unión de piezas se realiza a través del complejo y costoso sistema de remachado. Remachar o roblonar es la acción de unir firmemente dos piezas metálicas. Se efectúa pasando los roblones, pequeños cilindros metálicos que tienen una cabeza en uno de los extremos, por agujeros hechos en las piezas metálicas y ensanchando a continuación el otro extremo para formarles la segunda cabeza. Ésta se puede formar golpeando el extremo del remache con un martillo ligero, (remachado a mano), golpeando con un martillo de gran peso que se apoya en el cuello a modo de troquel, (remachado estampado), o con rapidísimos golpes suaves realizados por martillos neumáticos.

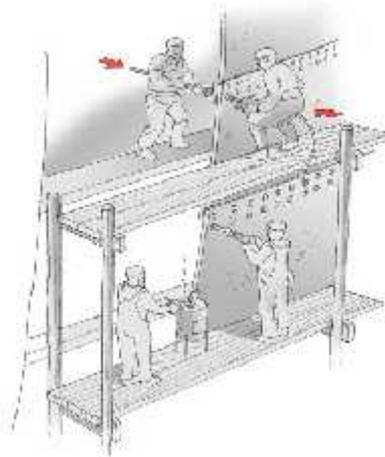


IMAGEN 6: Construcción de un barco por el sistema de remaches.

Una vez concluido el casco se procedía a la botadura que requería un estudio detallado sobre la fuerza que debía soportar la estructura de lanzamiento, así como el comportamiento del buque una vez entra en contacto con el agua.

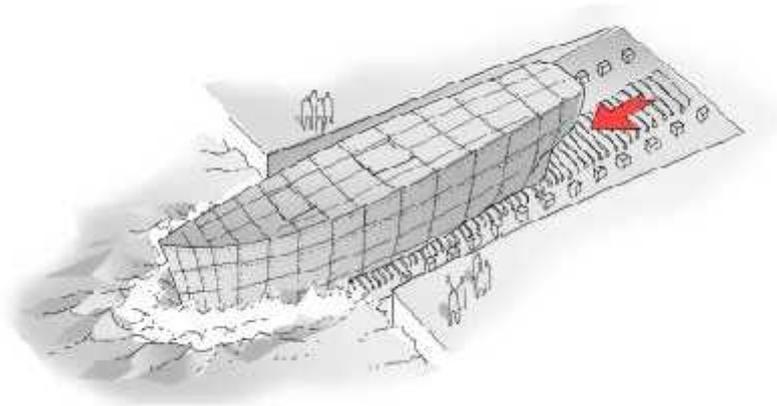


IMAGEN 7: Construcción de un barco por el sistema de remaches.

Cuando el buque flota ya en el agua, los remolcadores los ayudan a atracar en la dársena o muelle de armamento donde se inicia la última etapa de construcción. Es el momento en el que se hacen los trabajos de alineación, acabado de todo el interior, puesta a punto de la maquinaria, del sistema de propulsión, instalaciones eléctricas y aparatos de navegación y comunicación

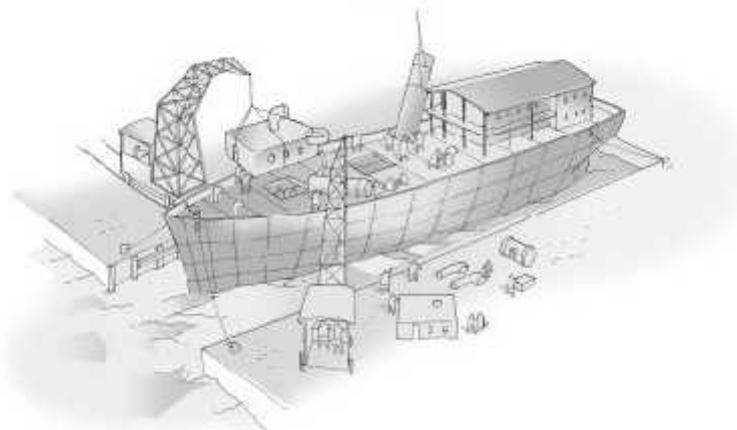


IMAGEN 8: Construcción de un barco por el sistema de remaches.



Una vez se han concluido los trabajos en la dársena, solo queda las pruebas de mar donde se comprueba el funcionamiento global del barco antes de su entrega al armador.

Actualmente el proceso de construcción de los barcos ha cambiado sustancialmente. La delineación ha dado paso al diseño por ordenador, el corte de chapa se realiza a través de líneas de calor en el taller de conformado, generando piezas cortadas que pueden alcanzar hasta los 600 toneladas. En la zona de premontaje existen medios de elevación de distintas capacidades para poder elevar, otear y montar estas grandes piezas.

2. OBJETO DEL ESTUDIO

El objetivo general del presente estudio es realizar un diagnóstico del suministro energético para los trabajos de soldadura en buques. En este estudio se definen las claves que pueden ayudar a formular las distintas propuestas de solución para llevar a cabo un suministro lo más eficiente y seguro.

Las fases de trabajo se pueden separar en los siguientes bloques:

- Descripción de los trabajos.
- Descripción y propuesta de suministro.
- Medidas de seguridad personal y de las instalaciones.
- Valoración económica-eficiencia.

La metodología utilizada para la realización de este estudio ha sido:

- Estudio de toda la bibliografía relacionada con este trabajo.
- Determinación de las variables de interés para la elaboración de cada apartado del trabajo y análisis de otras fuentes de información complementaria.
- Análisis exhaustivo de los diferentes métodos de trabajo, realizado in situ.
- Contraste, compatibilización y tratamiento de la información procedente de las distintas fuentes consultadas.

2.1 Importancia de la soldadura en el sector naval

Los procesos de soldadura están ampliamente extendidos en el sector naval y son muy importantes por diversos motivos:

- Proporciona una unión permanente y las partes soldadas se vuelven una sola unidad.
- La unión soldada puede ser más fuerte que los materiales originales si se usa un material de relleno que tenga propiedades de resistencia superiores a la de los metales originales y se aplican las técnicas correctas de soldar.
- La soldadura es la forma más económica de unir componentes. Los métodos alternativos requieren las alteraciones más complejas de las formas.
- Es un proceso muy versátil.

2.2 Ambiente de trabajo

En los locales de trabajo cerrados o semicerrados se generan unas condiciones climáticas que, aunque influidas por el clima externo, difieren normalmente de éste.

A veces hay espacios dónde se generan temperaturas extremas: hornos de fundición, cámaras frigoríficas, tanques, depósitos etc., para los que hay que adoptar medidas especiales de prevención.

Los factores que más influyen en el confort ambiental son la temperatura, la humedad y la ventilación. Estos factores interactúan entre sí; por ejemplo, si hay mucha humedad parece que haga más calor de lo que indica la temperatura real, o si hay movimiento del aire, la temperatura parece menor.

Es imposible definir con exactitud los parámetros de un ambiente confortable, entre otras razones, porque las personas se sienten confortables en condiciones diferentes: cuando para una persona hace frío, otra encuentra ideal esa misma temperatura.

Con todo, se puede decir que, en general, un ambiente confortable ha de tener suficiente renovación de aire sin que se formen corrientes de aire molestas, y no tener excesivas fluctuaciones de temperatura.

2.2.1 Espacios confinados



IMAGEN 9: Medición de gases en espacios confinados previa a los trabajos en el yate MARYAH. Elaboración propia.

Un espacio confinado es todo ambiente que:

- Tiene medios limitados para entrar y salir. Se entiende por medios limitados, a todos aquellos que no permiten una entrada ni una salida en forma segura y rápida de todos sus ocupantes, por ejemplo, alcantarillas, espacios cuyo ingreso o egreso sea a través de una escalera, silleta o arnés con sistema de elevación.
- No tiene una ventilación natural que permita:
 - Asegurar una atmósfera apta para la vida humana (antes y durante la realización de los trabajos).
 - Inertizarlo de manera de eliminar toda posibilidad de incendio y/o explosión (antes y durante la realización del trabajo).
- No está diseñado para ser ocupado por seres humanos en forma continua.

Además los espacios confinados pueden clasificarse atendiendo a diferentes factores. Según sus características geométricas, se dividen en abiertos (túneles, alcantarillas,...) o cerrados (cisternas, silos, pozos,...). En función de los riesgos potenciales, se pueden dividir en tres clases: A, B o C, de acuerdo al grado de peligro para la vida de los trabajadores:



IMAGEN 10: Espacio confinado en el buque Sigas Silvia. Elaboración propia.

- Clase A: corresponde a aquellos donde existe un inminente peligro para la vida. Generalmente riesgos atmosféricos (gases inflamables y/o tóxicos, deficiencia o enriquecimiento de oxígeno).

- Clase B: en esta clase, los peligros potenciales dentro del espacio confinado pueden ser de lesiones y/o enfermedades que no comprometen la vida ni la salud y pueden controlarse a través de los elementos de protección personal.

- Clase C: esta categoría, corresponde a los espacios confinados donde las situaciones de peligro no exigen modificaciones especiales a los procedimientos normales de trabajo o el uso de elementos de protección personal adicionales. Por ejemplo: tanques nuevos y limpios, fosos abiertos al aire libre, cañerías nuevas y limpias, etc.

En otras ocasiones, la clasificación se realiza según las características ya conocidas del espacio confinado:

- 1ª categoría: Es necesaria autorización de entrada por escrito y un plan de trabajo diseñado específicamente para las tareas a realizar.
- 2ª categoría: Precisa una seguridad en el método de trabajo con un permiso para entrar sin protección respiratoria una vez efectuadas las mediciones.
- 3ª categoría: Basándose en inspecciones y la experiencia en estos espacios confinados se necesita seguridad en el método de trabajo, pero no se necesita permiso de entrada.

En definitiva, un espacio confinado es un área aislada, cuya atmósfera puede ser muy diferente de aquella que habitualmente se respira. Los espacios confinados no están hechos en términos generales para estar habitados por el hombre, no se les ha diseñado fácil acceso o salida, poseen pocas aberturas por lo que generalmente la ventilación es pobre e incluso puede que el aire puro no llegue hasta el área de trabajo. Precisamente por tener escasez de aberturas y acceso limitado, aumentan las dificultades del operario que trabaja en su interior a la hora de abandonarlo por una situación peligrosa.

2.2.2 Ambientes húmedos.

Hay lugares o momentos en los que una persona es especialmente propensa a infectarse o a contraer una determinada enfermedad. Las características físicas propias o del medio ambiente que nos rodea hacen que sea más o menos fácil contagiarse.

Un ambiente húmedo facilita la vida de bacterias y de ácaros, que son los responsables de que podamos contraer alguna enfermedad.

De hecho, la humedad es el factor más importante que determina el grado de infección de todas las clases de ácaros que surgen en el hogar o lugar de trabajo. Estos microorganismos se encuentran en el polvo y pueden

desencadenar graves problemas de salud como erupciones, bronquitis o dermatitis atópica.

Del mismo modo, un alto porcentaje de humedad propicia la aparición de moho, un organismo microscópico cuyas esporas pueden ocasionar asma y otras afecciones de tipo respiratorio. El moho produce alérgenos, irritantes y, en ciertos casos, sustancias tóxicas. Además, un incorrecto grado de humedad ambiental puede también agravar los síntomas de quienes padecen fibromialgia, una enfermedad crónica que se caracteriza por el dolor, cansancio y fatiga que sufre el paciente.

En cuanto a la aparición de los ácaros, podemos hablar del Síndrome del Edificio Enfermo(SEE), un conjunto de síntomas que padecen individuos que habitan o trabajan en un mismo edificio y que remiten o se reducen cuando lo abandonan. La OMS tipificó este síndrome en los años 80 y definió como causa la mala calidad del aire del recinto, provocada por una mala ventilación y una temperatura y grado de humedad incorrectos.



IMAGEN 11: Medición de gases previa a los trabajos en tanques del buque Barfleur. Elaboración propia.

2.3 Aplicaciones de la soldadura

2.3.1 Soldadura del acero

Existe una gran cantidad de sistemas para la unión de piezas de acero de pequeño espesor, pero al aumentar éste los procesos disponibles disminuyen hasta que, para estructuras realmente pesadas construidas con placas de 300mm o incluso más gruesas, las técnicas disponibles se reducen solamente a tres o cuatro: soldadura al arco, al arco sumergido, por escoria conductora o por haz de electrones. Para que el técnico responsable de la producción pueda encontrar el proceso más adecuado en términos de posibilidad de soldadura, se puede confeccionar una tabla utilizando una escala arbitraria de valoración comprendida entre 0 y 100.

Sistema	Puntuación
Sistemas por resistencia (por puntos, protuberancias, solape, etc.)	100
Soldadura oxiacetilénica manual	95
Sistema MIG manual	95
Soldadura por arco manual	85
Sistema MIG automático (en caso de ser aplicable)	80
Soldadura al latón, con soplete	60
Soldadura al latón por inducción	55
Soldadura a la plata, con soplete	50
Soldadura a la plata, por inducción	45
Soldadura eléctrica al latón o a la plata en atmósfera gaseosa	40
Soldadura por microplasma	35
Sistemas TIG manuales	30
Sistemas TIG automáticos	15
Sistemas oxiacetilénicos automáticos	10
Soldadura al arco de carbón	8
Soldadura al latón con arco de carbón	3
Soldadura con hidrógeno atómico	2
Soldadura blanda	1

Tabla 1: Procedimientos utilizados para soldar chapas delgadas de acero al carbono y su valor aproximado de la idoneidad

La soldadura por arco palía el efecto del alabeo de las chapas delgadas de acero bajo en carbono, defecto propio de los otros procedimientos de soldadura.

A veces el método elegido como más adecuado se puede demostrar como menos apropiado para la producción que otro sistema que tenga una puntuación menor en la escala. Por ejemplo, la soldadura oxiacetilénica se podría, de modo muy ventajoso, sustituir por un sistema de soldadura MIG automática si las uniones a soldar se diseñan de modo apropiado. Ello requeriría un estrechamiento de las tolerancias, la eliminación de las malas condiciones de ajuste de las piezas y la adecuada consistencia dimensional de las mismas.

Este coste adicional se tiene que comparar con el gran incremento de la producción y la mayor calidad de la soldadura obtenida por los sistemas MIG automáticos, en comparación con el caso de la soldadura oxiacetilénica manual, donde la velocidad y la calidad de la soldadura son función de la habilidad del operario.

Al dar un valor cuantitativo al procedimiento de soldadura se tiene que tener en cuenta también la finalidad de la estructura soldada. Si, por ejemplo, se tomara en consideración la producción de latas para conservas, la soldadura blanda tendría fácilmente la asignación 100. Si, por otra parte, se considera, por ejemplo, la fabricación de automóviles, electrodomésticos o piezas de aviación, será realmente necesario tener en cuenta varias técnicas de unión de metales.

De modo general, cualquier proceso automático es superior y más económico si se prevé una producción masiva. Si la producción prevista es solamente de lotes individuales o de escasas unidades, debe hacerse una evaluación más precisa entre los sistemas manuales y los automáticos.

2.3.2 Soldadura de la fundición

La fundición se suelda, principalmente, por los siguientes procedimientos:

- Soldadura oxiacetilénica
- Soldadura con electrodo revestido
- Soldadura MIG

La fundición es una aleación base hierro con 2% carbono y elevados porcentajes de silicio. En una soldadura de la fundición se debe evitar la eliminación del carbono; por este motivo se suele soldar con metal de aportación. Para soldar la fundición, normalmente se requieren altos precalentamiento, los cuales pueden producir distorsión de la pieza y formación de óxidos. Estos efectos son muy poco deseables cuando es importante el control dimensional. La magnitud del precalentamiento aumenta con el tamaño de la pieza de fundición. Con piezas de fundición de gran tamaño pueden ser necesarios días para el enfriamiento y el calentamiento lento. Otra característica de la soldadura de la fundición es que esta aleación antes de fundir no pasa por un estado de gran plasticidad, sino que, al contrario que el acero, se funde bruscamente; por este motivo solo se puede soldar en posición horizontal.

Antes de aplicar cualquier proceso de soldadura a la fundición se requiere una preparación especial: la película superficial de la pieza debe ser eliminada en la proximidad a la unión. La eliminación de esta película debe ser realizada mecanizando las caras de soldadura y las áreas en una extensión de 10mm desde los bordes de la unión. Los defectos, como porosidad y fisuras tienen que ser cortados. Después del chaflanado las superficies tienen que ser ligeramente amoladas para eliminar cualquier área endurecida. El tamaño del área eliminada tiene que ser suficientemente grande como para permitir el acceso a la manipulación del electrodo o de la pistola de soldadura. Se pueden aplicar agujeros en los extremos de las fisuras antes de sanear la fisura para evitar la propagación de la grieta durante su eliminación. Las fisuras deben ser

chaflanadas para dar un ángulo de 70°C para soldadura con electrodo MIG y hasta 90°C para soldadura oxiacetilénica y TIG. Estos ángulos también son aconsejables para la preparación de bordes en fabricación. Los extremos de las fisuras tienen que ser rodeados para reducir tensiones en la raíz de la soldadura y los extremos de la soldadura tienen que ser inclinados en ángulo de 45°C respecto a la superficie de la fundición. Cuando el espesor sea superior a 12mm, se recomienda una preparación por ambas caras si lo permite la accesibilidad de la unión. Todos los materiales extraños tiene que ser eliminados de la junta y su proximidad: arenas, pinturas, aceite, grasa, óxido...etc. Se eliminan mediante una combinación adecuada de métodos tipo mecanizado, amolado, cepillado y desengrase con disolventes.

La soldadura oxiacetilénica se aplica para soldar fundiciones siempre que el espesor de las piezas a soldar no sea demasiado grande, lo que requiere elevadas cantidades de calor, difícil de suministrar por este procedimiento de soldadura.

La soldadura con electrodos revestido se ha utilizado para la reparación de fundiciones durante muchos años y también se ha utilizados para la fabricación de piezas de fundición. Este proceso con electrodo revestido tiene la ventaja de mayores velocidades de soldadura respecto a la soldadura oxiacetilénica y puede ser usado para reparar grandes piezas in situ cuando es imposible aplicar un precalentamiento generalizado. Las particulares características de la soldadura con electrodo y las características metalúrgicas de la fundición han conducido al desarrollo de electrodos especiales para este procedimiento. Mientras que con la soldadura oxiacetilénica siempre es necesario cierto grado de precalentamiento para subir la temperatura de la unión de forma que la llama oxiacetilénica pueda fundir la fundición más fácilmente, el hecho de cebar un arco con electrodo en la superficie causa un pequeño baño de fusión que produce un cierto calentamiento. Sin embargo, el proceso con electrodo revestido tiene la desventaja de causar mucha más penetración que la soldadura oxiacetilénica.

La solución más satisfactoria al problema de la dilución del metal de la soldadura y de la absorción, por parte del cordón, del carbono del metal base

es el uso de aleaciones de níquel. El carbono se separa en forma de finas partículas de grafito y se obtiene un depósito fácilmente mecanizable. El metal depositado es dúctil, incluso sin precalentamiento, porque no tiene lugar ninguna transformación. Las altas velocidades de enfriamiento no tienen ningún efecto perjudicial en el metal de soldadura. Una desventaja del metal de soldadura de níquel es su susceptibilidad a la fisuración por solidificación como resultado de la absorción de fósforo y azufre del metal base que tenga alto contenido de estos elementos. Las fundiciones maleables y nodulares normalmente tiene bajos contenidos de fósforo y azufre y no presentan estos problemas. Sin embargo, las fundiciones grises tienen niveles elevados de fósforo y azufre y es aconsejable reducir la dilución a un mínimo. Por esta razón, los electrodos de níquel diseñados para la soldadura de metal base níquel no son utilizables para su uso en fundición debido a su penetración que puede producir mucha dilución. Los electrodos de níquel para la soldadura de la fundición tienen un recubrimiento de tipo grafito, que produce una penetración media y permite trabajar a baja intensidad de corriente, ya sea con corriente continua o con corriente alterna. Aunque el metal depositado base níquel no es afectado por un precalentamiento, éste sí puede influenciar las propiedades de la zona afectada térmicamente.

También se utilizan electrodos que contienen aproximadamente 55-60% de níquel y el resto de hierro. Estos electrodos son más baratos que los de níquel puro y menos susceptibles a la fisuración por solidificación causada por fósforo o azufre.

Durante algunos años los procesos de soldadura MIG utilizando aleaciones de níquel o cobre y protección de gas argón se han aplicado a la soldadura de fundición. Es necesario utilizar la técnica de cortocircuito para garantizar bajas penetraciones y bajas diluciones y, generalmente, se producen menos carburos en la zona afectada que con la soldadura con electrodos recubiertos. Otra ventaja de la soldadura MIG es que puede ser automatizada y, por lo tanto, es ideal en trabajos repetitivos. Pueden emplearse alambres base níquel, ya sea níquel puro o níquel-hierro, aleaciones base cobre y también alambres de acero, pero en este último caso el cordón utilizado no

será mecanizable. Estos hilos en algunos casos son macizos y en otros tubulares.

El reciente desarrollo de la soldadura MIG en cortocircuito, cuya ventaja es la baja penetración de las soldaduras, ha permitido soldar numerosas piezas. Los procesos MIG se han empleado con éxito para unir fundiciones nodulares y fundiciones maleables consigo mismas y con acero.

En la fundición se pueden también emplear otros procedimientos de soldadura como la soldadura TIG, la soldadura por arco sumergido, la soldadura por fricción, la soldadura por difusión y la soldadura por haz electrónico, pero no están tan extendidas en la industria.

2.3.3 Soldadura del cobre

En principio existen tres tipos de cobre: el cobre desoxidado al vacío, el cobre desoxidado con fósforo y el cobre con partículas de óxido cuproso. Éste último presenta dificultades al soldarlo, pues las partículas de óxido cuproso forman con el cobre base un eutéctico de bajo punto de fusión, que fragiliza la soldadura.

El cobre se suelda por los siguientes procedimientos:

- Soldadura blanda
- Soldadura dura
- Forja
- MIG con baja tensión
- Soldadura por resistencia eléctrica
- Soldadura a la llama oxiacetilénica
- Soldadura aluminotérmica

El cobre desoxidado se suelda, principalmente, con soldadura blanda, con arco en atmósfera de gases protectores y a la llama. El arco se utiliza, fundamentalmente, para soldar los bordes de chapas delgadas de cobre.

El cobre es uno de los metales que tiene mayor conductividad calorífica. Por ese motivo, la fusión local necesaria para la soldadura autógena solo se logra cuando la mayor parte de la masa metálica ha recibido la suficiente cantidad de calor.

La soldadura de cobre requiere mayor cantidad de calor y, por consiguiente, llamas más grandes que las necesarias para soldar el acero, aunque su punto de fusión es unos cientos de grados inferior al del hierro.

Si la cantidad de calor transmitida al metal es igual a la emitida por radiación, hasta el punto de que la llama no es capaz de vencer las pérdidas de calor, la soldadura con metal aportado del cobre será imposible, y no podrá obtenerse una soldadura impecable: la llama es demasiado pequeña. Ésta, en cambio, resulta ser demasiado grande si al cabo de cierto tiempo se produce una acumulación creciente del calor y un paso rápido al estado líquido sobre una amplia base.

En la soldadura oxiacetilénica del cobre la llama debe mantenerse, al principio de la operación, en la posición vertical, a ser posible sobre el baño de fusión hasta que se pierda la coloración oscura procedente de la oxidación superficial y consiga el color rojo claro propio de los colores de revenido, señal de que casi se ha alcanzado ya el punto de fusión. Sólo después de haber recibido la pieza de trabajo la suficiente cantidad de calor, puede aplicarse el ángulo de soldar usual e inclinar más el soplete al llegar al final de la costura, cuando se haya estancado el calor, lo cual es ventajoso especialmente cuando se sueldan chapas delgadas. La propiedad del dióxido de carbono de reducir el poder de absorción del cobre líquido para otros gases, en particular para el oxígeno, se aprovecha prácticamente sosteniendo verticalmente el soplete, sobre todo cuando se sueldan chapas gruesas, para que la llama se extienda en la chapa uniformemente sobre las zonas muy calentadas. De esta manera se ayuda al propio tiempo de acción del desoxidante (fundente), aplicado sobre el cobre frío en forma pastosa. El fundente suele contener fosfato monoácido de sodio y ácido bórico.

La soldadura aluminotérmica del cobre se utiliza para unir cables entre sí y cables de protección en arquetas enterradas. El calor para fundir el cobre se genera encendiendo una mezcla de óxido cuproso, aluminio en polvo y óxido de bario.

2.3.4 Soldadura del latón

Los latones se sueldan mediante:

- Soplete oxiacetilénico
- MIG
- Resistencia eléctrica

Es mucho más fácil soldar el latón que el cobre, su conductividad calorífica es 2,5 a 3 veces la del acero, y por tanto, 2/3 inferior a la del cobre, por lo que casi siempre se aplica una llama del tamaño de la utilizada para la soldadura de acero. La fusión mucho más fluida en el baño de latón, los fenómenos de tensión esencialmente menores, la menor eliminación de calor y el peligro de recalentamiento no tan grande como en el cobre, son todos ellos factores que aumentan su soldabilidad, prescindiendo de que sirve casi únicamente para soldar chapas delgadas y tubos, raras veces para espesores de paredes de más de 10mm. Al contrario del cobre, la probabilidad de absorción de hidrógeno en el latón es de poca importancia, porque el cinc reduce sensiblemente la solubilidad para este gas. El cinc, cuyo punto de ebullición es únicamente 970°C, tiende, sin embargo, a vaporizarse más rápida y fuertemente y oxidarse formando óxido de cinc, lo cual requiere una llama oxidante. Costuras de latón soldadas con una llama mal regulada presentan un precipitado blanco, más o menos extenso, que consta de óxido de cinc y se adhiere fuertemente a la superficie del latón.

Muy raras veces se utiliza un alambre de latón ordinario como material de aportación, por ser difícil obtener con él una soldadura exenta de poros. Generalmente se utilizan alambres de latón especiales, con un contenido en cinc superior en 2 a 3% al del latón a soldar y adiciones de silicio. Los

fundentes son los mismos que se emplean siempre para el cobre y sus aleaciones; el borax o pastas hechas de este material son inadecuados.

En el procedimiento MIG de soldadura del latón no se utiliza esta aleación como metal de aportación sino alambro de bronce (Cu + 5% Sn) o cuproaluminio (Cu + 6% Al).

2.3.5 Soldadura del bronce

El bronce tiene un grave inconveniente para soldarlo: pierde rápidamente parte de su resistencia y ductilidad conforme aumenta la temperatura y se resquebraja, al menor descuido, bajo el propio peso del cuerpo. La resistencia del bronce a 600°C es únicamente del 20% del material a temperatura ambiente. Al pasar de 500°C bastan pequeñas trepidaciones y movimientos, o más bien golpes o choques, para que se quiebre la pieza de bronce, razón por la cual se aconseja evitar todo cambio de sitio o local, es decir, no hacer girar ni dar vueltas a la pieza de bronce al exceder la temperatura de 400°C. En el proceso de la soldadura las piezas de trabajo de bronce deben colocarse, antes de iniciar la unión, sobre un soporte fuerte y firme, para que no sufra cambios de posición.

La dificultad para soldar el bronce aumenta a medida que se incrementa el porcentaje de estaño. El bronce no es tan quebradizo como la fundición, pero no debe prescindirse de un calentamiento previo para eliminar las tensiones existentes. Este calentamiento no debe pasar, sin embargo, de los 600°C. Si se trata de cuerpos pequeños, bastará calentarlos previamente con la llama, pero los objetos grandes se pondrán al horno.

En la soldadura al arco del bronce (MIG) el metal de aportación generalmente contiene 8% de cinc y 0.5% de fósforo.

El bronce también se suelda por resistencia eléctrica.

2.3.6 Soldadura del aluminio

El aluminio se puede soldar por:

- Forja
- Resistencia eléctrica
- MIG
- TIG
- Llama oxiacetilénica
- Soldadura blanda
- Soldadura dura

El aluminio puede ser soldado en grandes espesores (hasta 25mm) por el procedimiento de forja. Los recubrimientos de la chapa (dos o tres veces el grueso del material, pero no menos de 8mm) se decapan mecánicamente y a continuación se quiebran los bordes y se calientan con la llama oxiacetilénica. La forja se efectúa a unos 420°C, que es una temperatura en la que el aluminio es muy blando y fácil de martillar. Después se aísla la costura.

Por soldadura por forja se fabrican tubos de aluminio. Tres perfiles de aluminio calentados se introducen en la matriz puente y, al soldarse por forja, dan lugar al tubo.

La resistencia de la soldadura depende de la temperatura de ésta, que no debe ser inferior a 350°C ni superior a 500°C, porque entonces el aluminio de fragiliza.

Las soldaduras eléctricas por resistencia y por arco protegido con gases inertes cada día tiene mayor interés para el aluminio y sus aleaciones.

En la soldadura con gas la preparación de los bordes de la pieza de trabajo para la soldadura es análoga a la del acero. Los tubos deben ser soldado a tope. Los bordes a soldar deben limpiarse escrupulosamente de grasa, aceite y óxido mediante limas, cepillos y rasquetas, que deben estar siempre preparados únicamente para el aluminio. Como desengrasante se recomienda el tricloroetileno. En aleaciones viscosas del aluminio, como, por

ejemplo, aluminio-magnesio, conviene doblar (achaflanar) ligeramente los cantos de la chapa también por el lado opuesto (envés).

La pasta de soldar se aplica, antes de calentar la costura, con un pincel limpio -cualquier impureza, hasta la más pequeña, estorba- sobre y entre los bordes de la chapa, a ser posible también en la cara opuesta, y sobre el alambre. En chapas gruesas y piezas fundidas se opera, por regla general, con fundentes pulverizados, en los que se introduce únicamente el extremo caliente del alambre.

La soldadura blanda de metales ligeros, limitada exclusivamente a la unión del aluminio y sus aleaciones, puede emplearse únicamente para chapas muy delgadas, de menos de 0.2mm de espesor en lo que se refiere a la soldadura por medio de soldador. Prescindiendo de ello, para este tipo de soldadura solo puede emplearse la llama Bunsen o la soldante para soldar todos los materiales a base de aluminio. Como la temperatura de trabajo para el proceso está comprendida entre 180 y 500°C, los datos relativos a la soldadura autógena son válidos igualmente para la soldadura blanda en cuanto al descenso o disminución de resistencia de aleaciones de aluminio templadas.

Las varillas para la soldadura blanda de aluminio son especialmente de metales pesados a base de cinc y estaño con adiciones de plomo, cadmio, bismuto, etc., y contienen únicamente hasta 30%, a lo sumo, de aluminio, pero por regla general esta cantidad no pasa de 15%.

En contraposición a la soldadura blanda de aluminio, las soldaduras duras tienen una proporción considerablemente mayor de aluminio, de 70 a 90%. Los demás componentes de la aleación, generalmente metálicos, de las varillas de soldadura dura, como cobre, cinc, estaño, plata, níquel, manganeso, cadmio, silicio, antimonio, bismuto, etc., están representados en cantidades mucho más pequeñas que en la soldadura blanda, con lo que resulta un aumento considerable de la temperatura de fusión, y consiguientemente, de la de trabajo.

Una soldadura dura muy preferida es también el alambre de silumín con 13% de silicio y el resto de aluminio.

2.3.7 Soldadura del titanio

A temperaturas próximas a su punto de fusión absorbe fácilmente oxígeno y nitrógeno, haciéndose entonces extremadamente frágil. Por eso su empleo en las estructuras soldadas a podido realizarse gracias a la soldadura de argón.

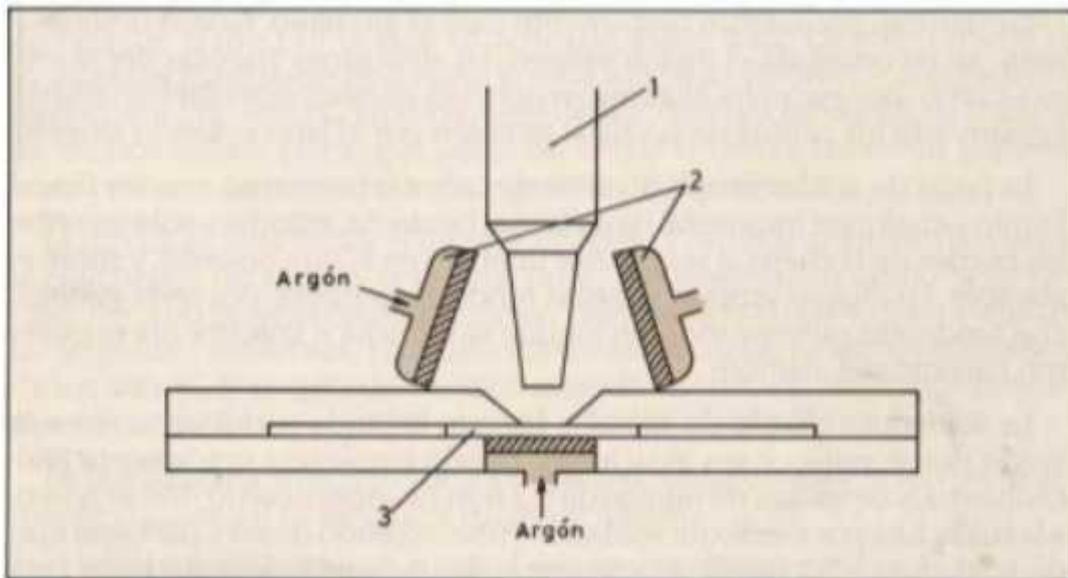


IMAGEN 12: Soldadura del titanio con protecciones laterales e inferior: 1) Pistola para soldar; 2) gas protector; 3) piezas a soldar

La técnica que se utiliza es muy especial y consiste en servirse de empuñaduras de gran consumo, provistas o seguidas de dispositivos que consumen argón en una gran zona a retaguardia de la junta, o en utilizar recintos cerrados con paredes de plástico transparente, llamados "cajas de guantes", provistas de aberturas para el paso de los brazos, completamente llenos de argón, los cuales contienen las piezas de soldadura y la empuñadura.

Las piezas más corrientes rebasan raramente los 3mm de espesor, debiendo estar perfectamente limpias y desengrasadas en los entornos de la junta. Los bordes se dejan rectos, con una separación muy ligera entre ellos, basándose, para los parámetros de la soldadura, en los cuadros suministrados por el constructor del aparato utilizado o por el productor del titanio.

2.3.8 Acero galvanizado

El acero galvanizado por inmersión en caliente se obtiene introduciendo la chapa de acero, o la pieza de acero ya fabricada, en un horno que contiene el cinc en estado líquido.

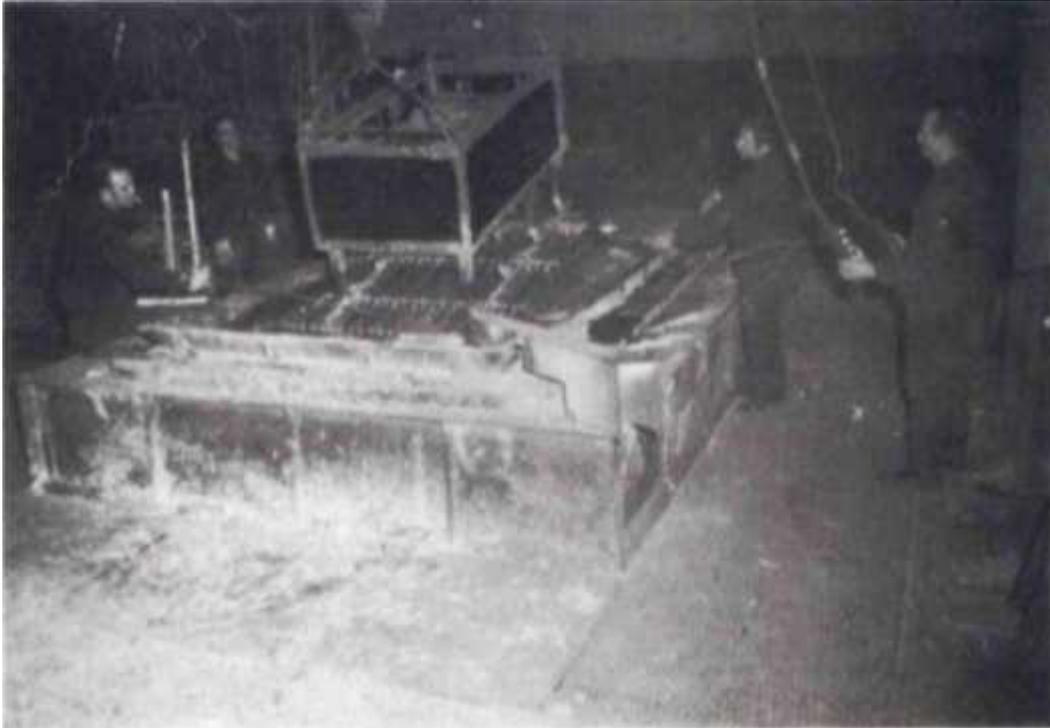


IMAGEN 13: *Horno de cuba para la galvanización en caliente del acero al carbono*

Para soldar acero galvanizado se puede utilizar:

- Soldadura al arco
- Soldadura oxiacetilénica
- Soldadura por resistencia

Una vez soldadas las piezas hay que limpiar perfectamente la zona unida, sobre todo de la escoria. Es preferible el chorreo con granalla tratada térmicamente. Seguidamente se aplica un cincado por proyección con pistola, suelda a base de cinc, o se pinta con pinturas ricas en cinc.

Cuando se sueldan aceros galvanizados empleando la protección de dióxido de carbono, se produce una mayor cantidad de proyecciones que cuando el acero está sin galvanizar. Estas partículas proyectadas pueden quedas adheridas a las piezas a soldar o en la pistola. En el primer caso se

origina un aspecto superficial poco satisfactorio, y en el segundo se provocan trastornos en la salida de gases. La adherencia de estas partículas puede paliarse mediante el empleo de aerosoles a base de silicio, grafito o petróleo, cuya aplicación previa a la soldadura evita la fuerte adherencia y permite limpiar, con un simple cepillado, tanto la pieza como la tobera de la pistola.

Los resultados de los ensayos de tracción, plegado y fatiga, así como el examen radiográfico, han demostrado que la presencia del recubrimiento de cinc no influye sobre las propiedades de la unión. No se detecta porosidad en las soldaduras a tope, pero las uniones T en ángulos pueden contener niveles variables de porosidad. Se ha demostrado que esta porosidad, aun en un nivel muy elevado, no tiene efecto sobre la resistencia de la unión.

2.4 DEFECTOS DE SOLDADURA

En primer lugar, hay que distinguir entre defectos internos y externos, según quedan dentro o fuera de la soldadura. Los externos más fácilmente apreciables son los siguientes:

- Falta de penetración
- Exceso de penetración
- Sobreespesor del cordón
- Cordón irregular
- Mordeduras

- Salpicaduras
- Cráteres

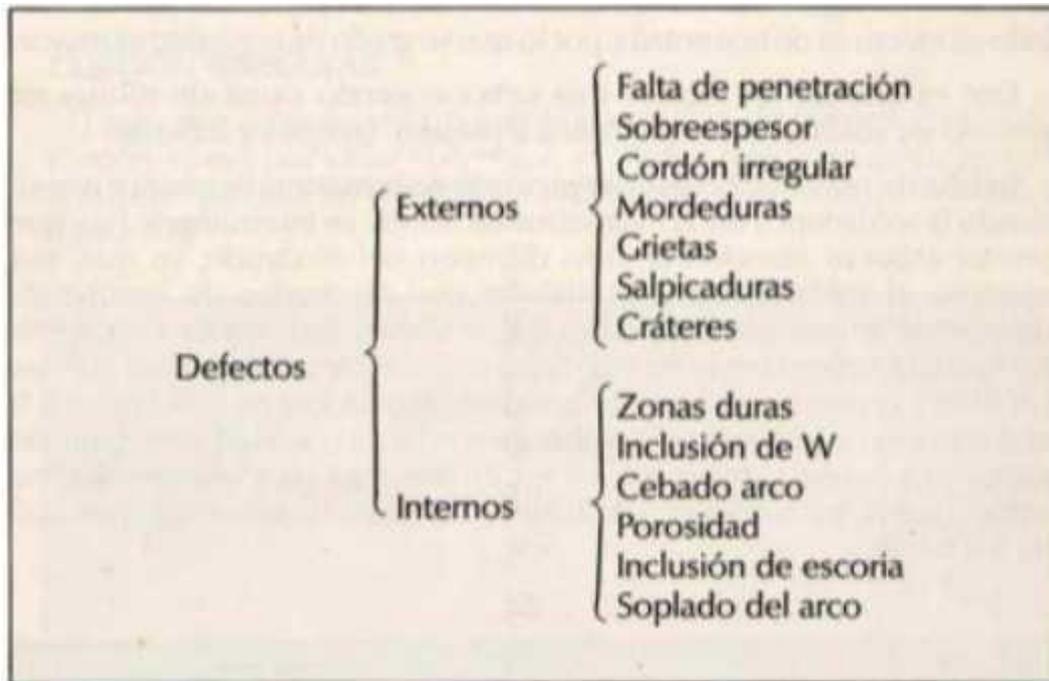


TABLA 2: Principales tipos de de defectos en las uniones soldadas

Para ser observados los defectos internos se necesitan instrumentos como los rayos X o ensayos metalográficos y pueden ser:

- Escorias incrustadas
- Sopladuras
- Grietas
- Cebado arco

2.4.1 Falta de penetración

La falta de penetración, que suele ir acompañada de incrustaciones de diminutas virutas de escoria, se produce por las interrupciones intermitentes en la fusión de los bordes, sobre todo al reanudar la soldadura tras el cambio de electrodos.

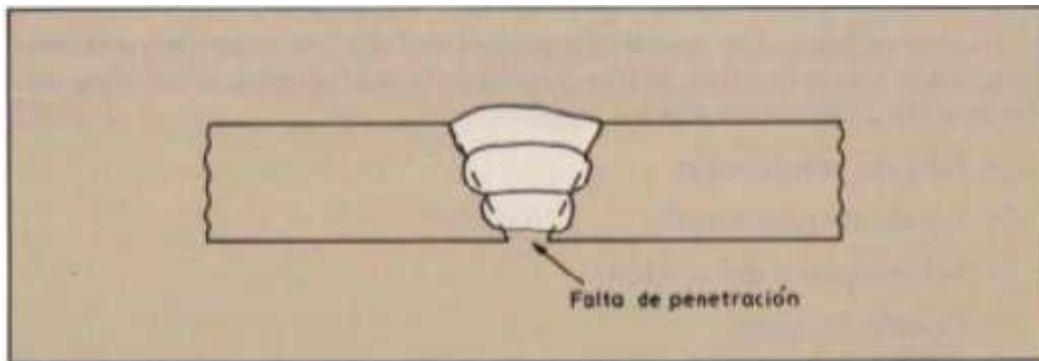


IMAGEN 14: Falta de penetración.

Consiste en una penetración incompleta del material de aportación. Generalmente afecta a la primera pasada en uniones realizadas desde el lado, y a la zona central del espesor de la unión de juntas soldadas por ambas caras.

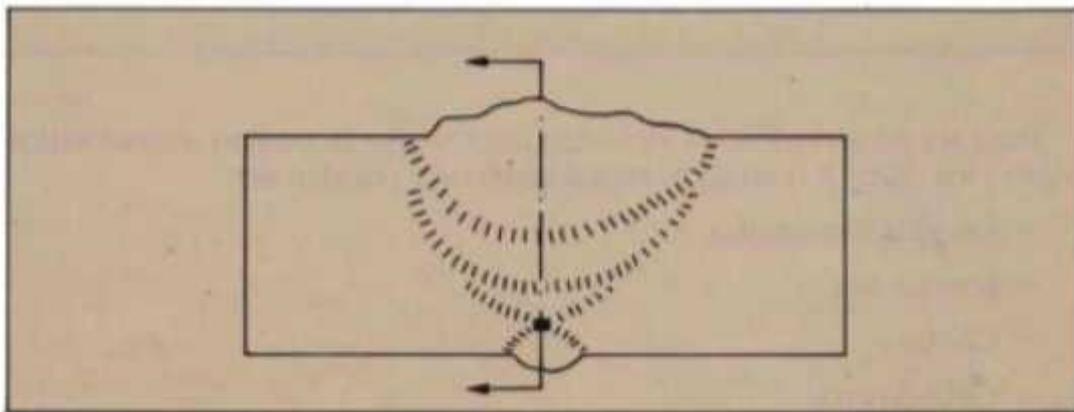


IMAGEN 15: Falta de penetración interna.

En los casos de uniones efectuadas por un solo lado su efecto es de una entalla, por lo que su grado de gravedad es mayor.

Este es uno de los efectos más críticos, siendo causa de roturas en servicio de soldaduras en depósitos a presión, tanques y tuberías.

La falta de penetración se evita procurando la máxima limpieza y reanudando la soldadura a unos milímetros de donde se interrumpió. Hay que prestar

especial atención al ajuste del diámetro del electrodo, ya que, por ejemplo, al soldar costuras acanaladas con electrodos de envoltura demasiado gruesa, puede suceder que el vértice de la costura no pueda ser fundido suficientemente y dé lugar a inevitables defectos en la base. Un defecto contrario es la penetración de la soldadura en la filtración, a la que el obrero soldador da el nombre de "barba de la soldadura" o también "bolsa". La penetración como tal no es peligrosa para uniones hechas debidamente, pero en costuras de tubos disminuye la sección de paso útil de los tubos.

De todos modos, estos defectos se presentan menos en las soldaduras por arco que en las soldaduras por gas.

2.4.2 Sobreespesor

Se denomina así al exceso de material que sobresale en la "cara" o en la "raíz" de la soldadura.

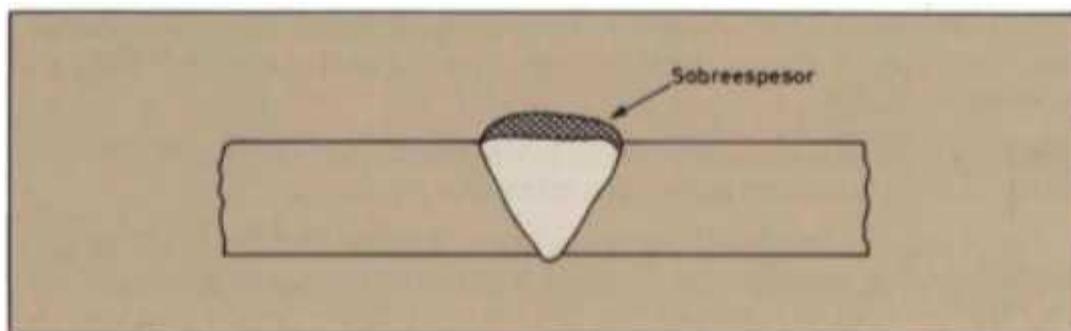


IMAGEN 16: Sobreespesor.

Soldaduras con sobreespesor llevan muchos años prestando servicio en todo tipo de industria sin que hayan producido roturas por su causa. El sobreespesor del cordón supone un gasto inútil de material y da al cordón de soldadura un aspecto demasiado abultado, que en realidad debilita la junta.

2.4.3 Cordón irregular

Tanto por sobreespesor como por variación de la línea que sigue el cordón, como por variar el espesor, el cordón queda irregular, evidencia la falta de práctica en el soldador y da origen a defectos en la soldadura.

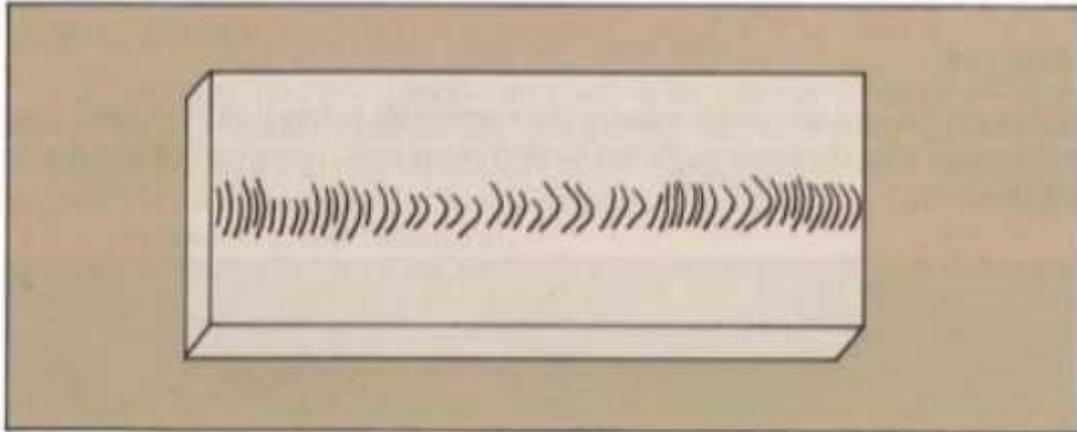


IMAGEN 17: Cordón irregular.

2.4.4 Mordeduras

Las mordeduras son canales y hundimientos producidos en la zona donde empieza el sobreespesor entre el cordón y los bordes de las piezas.

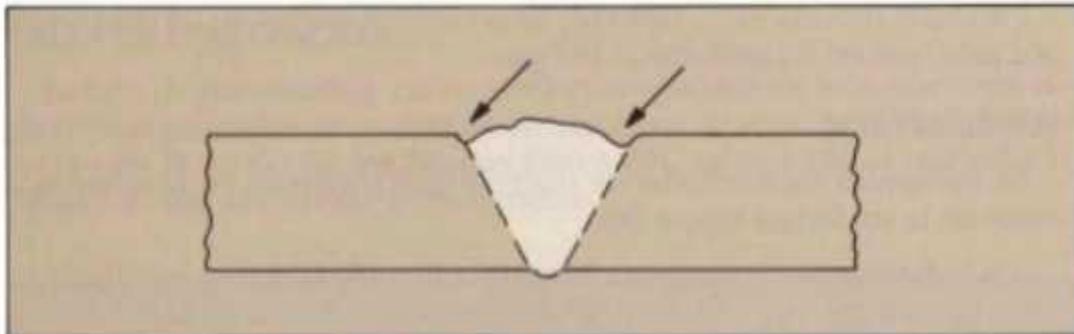


IMAGEN 18: Mordeduras.

Son debidas a movimientos inadecuados del electrodo y reducen la sección resistente. este efecto puede remediarse, en parte, dando una pasada al relleno una vez acabada la soldadura. Se da con más frecuencia en la soldadura vertical.

Se presentan en forma de cavidades, generalmente de forma continua, en el metal base adyacente al baño de fusión a uno o ambos lados de la soldadura.

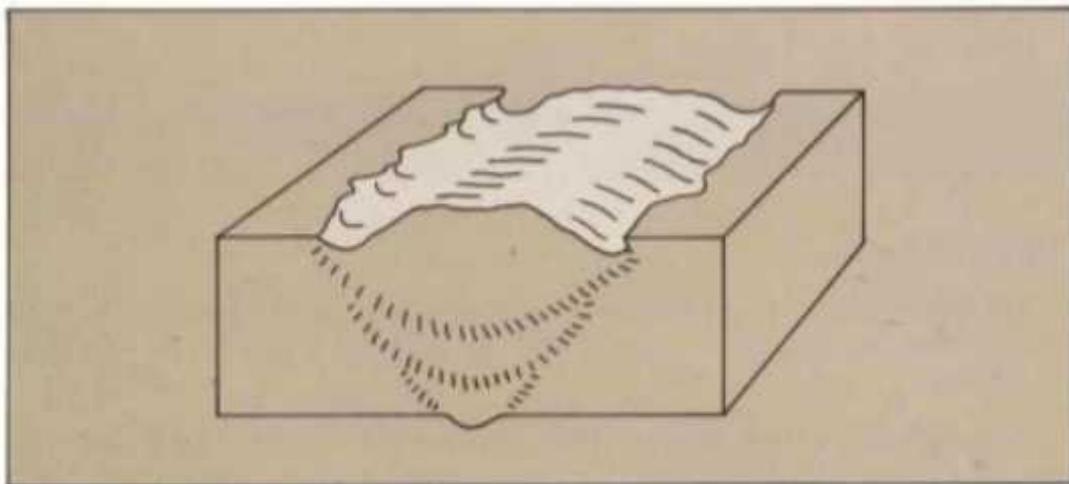


IMAGEN 19: Ranura o garganta en la superficie de la chapa lo largo del borde de la soldadura

Por constituir una fuente de entallas, puede ser origen de grietas y roturas, especialmente bajo fatiga térmica o mecánica.

Debe atribuirse especial importancia a las entallas, dando por resultado, en soldaduras horizontales, una falsa conducción del electrodo. Estas entallas constituyen siempre una debilitación de la sección portante del material y son, por tanto, más peligrosas cuando más perpendicularmente actúan sobre ellas las fuerzas de tracción o han de soportar esfuerzos de flexión. Estas entallas se presentan especialmente cuando se suelda en paredes verticales o por debajo. También se favorecen por la clase del electrodo empleado, como ocurre en las soldaduras acanaladas con más frecuencia que en cualquier otra clase de costuras. Las entallas transversales que se forman en la superficie de la costura cuando se trabaja con electrodos desnudos de lenta fusión o mal conducidos, son, en efecto, menos perjudiciales, pero presentan un aspecto muy feo.

2.4.5 Grietas

Las grietas son discontinuidades del cordón de soldadura. Las consecuencias de estos defectos suelen ser graves, pues contribuyen a la rotura.

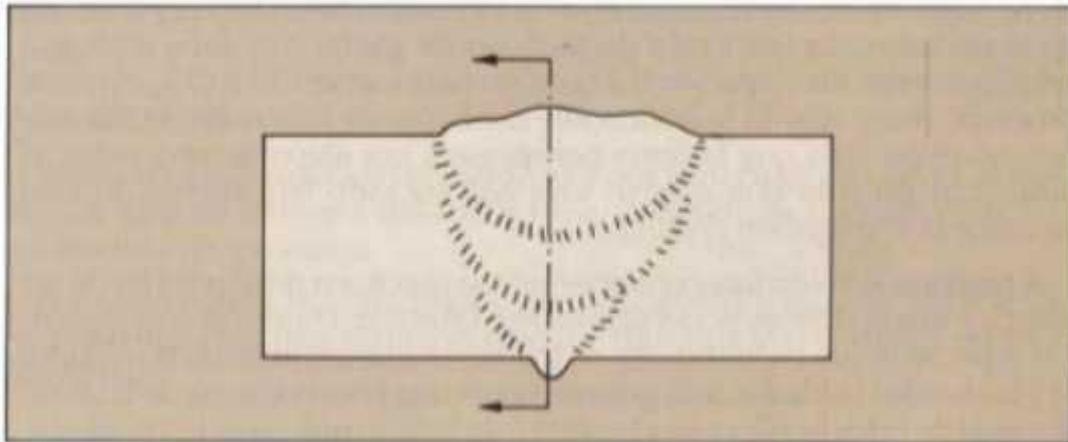


IMAGEN 20: Grietas.

El peligro de las grietas de contracción es aún mayor cuando están ocultas, y no en la superficie. Estos defectos coinciden muy raras veces con la ejecución del trabajo y, por tanto, no puede decirse que sean debidas a poca habilidad del operario; más bien parece que están relacionadas con las propiedades del material base y el electrodo, y quizá también con un falso orden de sucesión de la soldadura. Las grietas que aparecen al aplicar la primera capa deben ser separadas o fundidas completamente, porque, como se comprenderá fácilmente, prosiguen en las capas siguientes.

2.4.6 Salpicaduras

Se trata del desprendimiento en forma de gotas más o menos gruesas del material de aportación que forma la raíz.

A pesar de que su aspecto suele ser alarmante no son peligrosas, a menos que sean muy acusadas y continuas con cambios bruscos en su forma.

2.4.7 Zonas duras

Frecuentemente en las fundiciones tienen lugar fenómenos de endurecimiento. La soldadura entonces es muy débil. Hay dos cosas que son de importancia para este fenómeno: el enfriamiento demasiado rápido del lugar de la soldadura y la disminución esencial de carbono y silicio debido a la vaporización o a la oxidación.

La pieza de fundición se ablanda por recocido. El tiempo que dura el recocido varía entre 3 horas y 5 días, según la masa de la pieza soldada. La causa de la dureza producida en el lugar de la soldadura es un enfriamiento rápido, la misma circunstancia que ha causado el endurecimiento de la fundición blanca: la evitación de la suficiente formación de grafito y la de cementita y ledeburita o la mezcla de ambas. Esto puede notarse claramente en los bordes de la superficie de rotura de una pieza maciza de fundición, que, por haberse enfriado con mayor rapidez por fuera, son siempre más pobres en grafito y permiten reconocer a siempre vista una microestructura de grano mucho más fino. Con la finura del tamaño del grano crece la resistencia a la rotura de la fundición, pero también su dureza. Como el lugar de la soldadura se enfría más deprisa que la pieza después de solidificada en su molde, por lo que representa siempre una microestructura mucho más fina, se comprende que el lugar de la soldadura tenga mayor resistencia que el material básico.

La pérdida de carbono y silicio de la soldadura produce un material muy parecido a un acero endurecido o templado, de modo que ambos elementos deben estar siempre en cantidad suficiente en el material de aportación. Una parte del carbono y del silicio pasa al estado gaseoso (en parte en combinación con el oxígeno o el hidrógeno del aire y de la llama) y sube, en forma de pequeñas burbujas, a la superficie del baño de fusión. Si la masa fundida se solidifica sin dejar tiempo a los gases encerrados para salir al aire libre, no será posible evitar la formación de rechupes y burbujas en la soldadura. La formación de burbujas de gas (poros) debe atribuirse principalmente a la oxidación del carbono para formar CO o CO₂. Hay que procurar, pues, que la solidificación del baño de fusión no se efectúe bruscamente, sino que la llama

permanezca por algún tiempo sobre el lugar soldado para que este se vaya solidificando lentamente, lo cual favorece la segregación gráfitica.

A menudo la soldadura contiene nuditos duros, sin dejar por ello de ser blanda y susceptible de poderse elaborar. Estas islitas duras, que se presentan especialmente en los bordes de transición entre el lugar de la soldadura y los bordes soldados, son generalmente una consecuencia de la unión desigual de estos bordes con el material de relleno que no es homogénea. Hay que tener cuidado de que la sección del material de relleno no sea muy débil y se adapte a la de la pieza de trabajo. Las varillas delgadas deben fundirse por debajo de la superficie del baño de fusión al mismo tiempo que se agitan sin interrupción.

Las zonas duras en la soldadura de la fundición pueden provenir también de que quedan encerrados óxidos no escorificados con la debida rapidez por los polvos de soldar. La costra de óxido se forma, no solo en la superficie del baño de fusión, de donde se puede retirar con una barra de hierro, sino también en el extremo de la varilla que está fuera del baño. El silicio contenido en la soldadura reduce el óxido de hierro, disminuyendo así al mismo tiempo el silicio contenido en la masa líquida, en detrimento de la segregación de grafito. Para evitarlo, se da a la llama, al soldar hierro colado, un exceso notable de acetileno, porque la presencia de grandes cantidades de carbono apoya al trabajo de silicio y este no se quema tanto.

2.4.8 Cráteres

Los cráteres son rechupes en forma casi circular que se producen a la terminación de cada electrodo y se extienden de forma irregular en el metal de soldadura. Son debidos a la contracción del metal de aportación fundido como consecuencia de una interrupción brusca del arco.

A menos que haya en ellos grietas o faltas de fusión, no suele ser causa de roturas en servicio.

2.4.9 Inclusiones de tungsteno

Son partículas de material procedente de los electrodos utilizados en la soldadura TIG, que quedan retenidas en el interior de la unión.

Estas inclusiones no son perjudiciales, a menos que su tamaño y número sean excesivos.

2.4.10 Cebado de arco

Son zonas localizadas afectadas por el calor o cambios en el contorno de la soldadura y metal base causadas por un arco. Su origen es el calor generado al paso accidental de la corriente a través de un electrodo de soldadura o los punzones de inspección por partículas magnéticas. Este tipo de discontinuidad raras veces a sido causa de rotura en servicio.

2.4.11 Porosidades

Bolsas de gas producidas en soldadura por materiales de aporte defectuosos, falta de limpieza del metal base, o incorrecta regulación de los parámetros de soldadura.

Por observación microscópica y por radiografías mediante rayos X, se aprecian manchas negras muy definidas y de forma más o menos esférica.

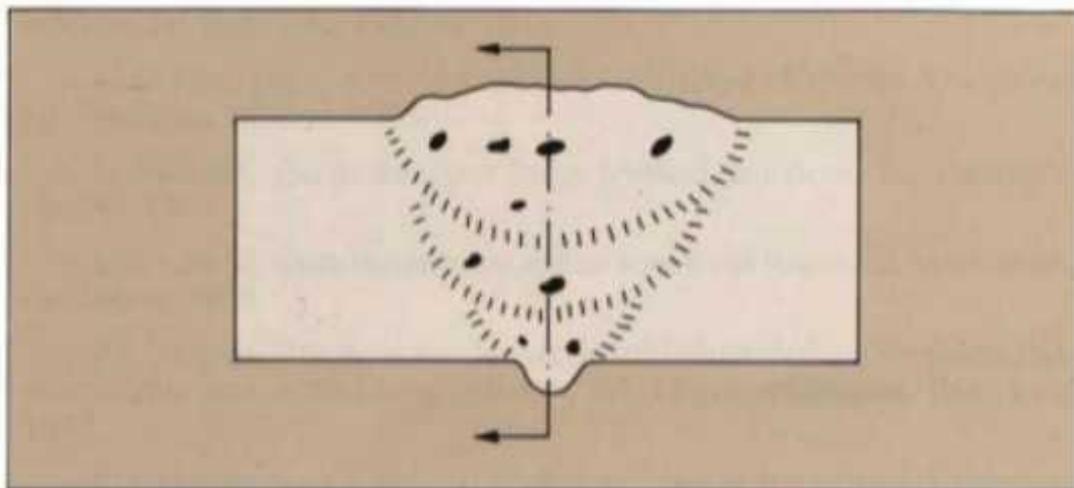


IMAGEN 21: Porosidades.

2.4.12 Inclusiones de escoria

Materiales sólidos no metálicos atrapados en el metal de soldadura, o entre el cordón de soldadura y el metal base. Por observación metalográfica se distinguen manchas oscuras de forma más o menos irregular.

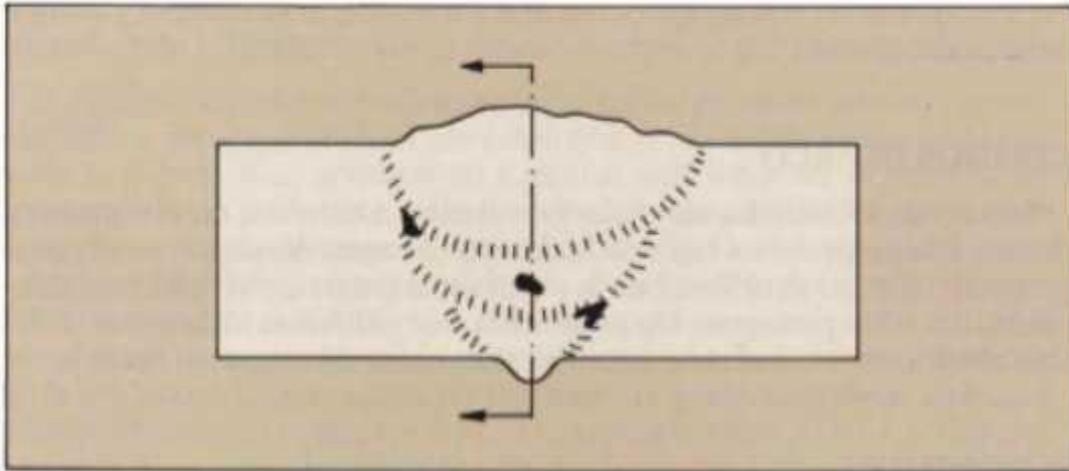


IMAGEN 22: Inclusiones de escoria.

2.4.13 Soplado del arco

Es una perturbación magnética del arco de soldadura que lo hace fluctuar del curso normal (frecuente cuando se trabaja con equipos de corriente continua). es la causa del mal encendido de los electrodos incandescentes.

Si la calidad de la unión soldada decrece más o menos sensiblemente por cualquiera de estos defectos y faltas anotados, peor es aún cuando concurren dos o más de estos defectos en la misma costura. Entonces intensifican sus efectos.

2.5 La seguridad en el trabajo en España

Las primeras normas que gestan el Derecho Laboral, son las que se refieren a la prevención de riesgos laborales.

En España, las primeras normas laborales, en sentido estricto, aparecen, en un primer momento, como consecuencia de una actuación altruista por parte del legislador ante las desigualdades existentes en la relación laboral. En este período, el contrato de trabajo es, en realidad, un contrato de adhesión donde el empresario impone las condiciones que más favorables son para él, mientras que el trabajador sale perjudicado.

Las primeras leyes están destinadas a la protección de mujeres y niños en el trabajo. En 1873, *Ley de 24 de julio*, aparece la primera norma de la legislación laboral española, cuyo objeto es la regulación del trabajo de los menores y mujeres. Sienta un serio precedente al prohibir trabajar a los menores de 10 años. También establecía otras prohibiciones como la de los trabajos nocturnos a menores de 16 años. Sin embargo, no existe una voluntad de regular el ámbito de las relaciones laborales, sino más bien, un afán altruista por paliar estas condiciones de trabajo tan inhumanas.

En la época de la Revolución Industrial, no existían jornadas de trabajo establecidas y las condiciones de trabajo eran de una alta insalubridad. Al mismo tiempo, la aparición de nuevas máquinas en las fábricas dispara la siniestralidad laboral.

No hay intervención estatal en la regulación de las relaciones laborales, hasta la creación de estas primeras leyes.

En 1878, aparece otra norma, *Ley de 26 de julio*, que regula, también, el trabajo de los menores, prohibiendo algunos trabajos a menores de 16 y 18 años: trabajos peligrosos, insalubres, de fuerza, dislocación, equilibrio y como buzos o domadores de fieras. Dicha Ley prohibía algo muy habitual en la época, como era la actuación de menores en espectáculos circenses. Esta norma contenía un mecanismo de persecución penal a los padres de estos niños. A diferencia de la anterior, ésta sí tuvo cierta efectividad.



Comienza, pues, un cambio social y surgen las reivindicaciones obreras, pasando el Gobierno a interesarse por estos problemas, pero no ya con fines altruistas, sino con el objetivo de acallar estas voces.

Así, en 1886, se crea en nuestro país la *Comisión de Reformas Sociales* para regular de una forma seria las condiciones de trabajo. Es un organismo que adquiere gran relevancia para la creación del Derecho Laboral, encargándose de estudiar las peticiones de los trabajadores. De esta manera, surge la primera *Ley de Accidentes de Trabajo* de 31 de enero de 1900. Además, se aprobaron más normas de este tipo durante la existencia de este organismo. Dicha Ley, Introduce el concepto de indisponibilidad de los derechos del trabajador: toda cláusula contractual donde el trabajador renuncie a los derechos que el legislador le otorga, serán nula. Asimismo, establece un listado de las consideradas *incapacidades profesionales* y las posibles indemnizaciones en caso de AT.

Esta Ley tiene una gran importancia. Por un lado, mediante ella, se crea la *Teoría del Riesgo Profesional*: el riesgo es consustancial al trabajo que se realiza. Por tanto, el empresario, o bien paga una indemnización en caso de accidente laboral, o bien protege al trabajador mediante una póliza de seguros, contratada con una aseguradora reconocida legalmente por el Estado, que cubra ese riesgo en concreto.

Con la *Ley de Accidentes de Trabajo de 1932*, el seguro, que hasta ese momento era de carácter voluntario, se vuelve obligatorio.

El concepto de *Accidente de Trabajo*, recogido en la Ley de 1900, es un concepto que sigue vigente hasta nuestros días, al igual que el de *Recargo de Prestaciones* (naturaleza sancionadora y reparadora al mismo tiempo).

En 1900, se crea una Orden, la primera norma preventiva en sentido estricto, ya que las anteriores son normas preventivas indirectas.

En 1900, surge un catálogo de medidas preventivas, pero sin valor normativo. Era una Orden Ministerial, *Catálogo de mecanismos preventivos*, donde el legislador se limitaba a exponer una simple enumeración de dichos

mecanismos, sin vincular, en ningún momento, al empresario. No obligaba a éste, ni establecía normas de utilización, era meramente descriptivo.

Después de la Ley de 1900, surge otra norma importante. En 1906, se crea el *Reglamento de la inspección de Trabajo*. Es una norma decisiva, ya que se había concluido que toda la normativa anterior no había tenido una utilidad práctica, al no crear un mecanismo coercitivo para su cumplimiento. Por ello, se crea la Inspección de Trabajo, cuya función principal es la fiscalización del cumplimiento de la Ley de Accidentes de trabajo de 1900. A partir de aquí, se puede hablar de Derecho del Trabajo, en sentido amplio y estricto.

En 1912, se aprueba la *Ley de la Silla*, norma con la que se comienza a regular la obligación, en los establecimientos no fabriles, de los empresarios de conceder una silla a las trabajadoras durante el desarrollo de la actividad laboral. Es la primera Ley que introduce el *Principio de adecuación al trabajo*. Años más tarde, este derecho será extendido a los varones.

En 1922, surge la norma que sustituiría a la *Ley de Accidentes de trabajo de 1900*. Aglutina a esta última e introduce una matización del concepto de *Accidente de Trabajo*: la imprudencia profesional como causa de Accidente de trabajo protegida por el Ordenamiento. Dos circunstancias romperían el nexo de causalidad, que harían que el Accidente de Trabajo no fuera considerado como tal:

- La actitud dolosa o imprudencia temeraria.
- La fuerza mayor.

En 1926 se crea el *Código de Trabajo*, donde se recopilan y fijan las condiciones de trabajo. Además, aglutina la *Ley de Accidentes de Trabajo de 1922*. Al hablar en ella de prevención, se refiere sólo a la reparación del Accidente de Trabajo.

Con la II República, se da un pequeño cambio en la reparación del Accidente de Trabajo, mejorando más el panorama de las relaciones laborales. Se

aprueba el precedente de lo que hoy es el *Estatuto de los Trabajadores*: la primera *Ley del Contrato de Trabajo de 1931*. Le sigue la *Ley del Contrato de Trabajo de 1944*.

Durante la II República, se dan dos circunstancias significativas:

- Se aprueba la *Ley de Seguro Obligatorio de Trabajo* (hasta ese momento era voluntario) de 4 de julio de 1932.
- *Ley de 13 de julio de 1936*, donde se obliga a asegurar al trabajador ante la Enfermedad Profesional.

Todas estas Leyes seguían teniendo un carácter profundamente reparador.

En 1938 se crea el *Fuero del Trabajo*, que es, básicamente una proclama de principios (empapada en los valores fascistas) sobre las directrices a seguir en materia socio laboral. Se advierte en ella, una preocupación laboral y social por la figura del trabajador.

Se crea, por primera vez en la historia de la legislación española, una norma de carácter preventivo en el Derecho Laboral: *Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, 1940. Recoge de manera sistemática y rigurosa medidas preventivas y de higiene en la empresa. Su objetivo es proteger al trabajador contra los riesgos propios de su profesión, que puedan poner en peligro su vida y salud. Este es el fin de una norma preventiva y ya así lo definía el legislador en este período.

Otras normas de esta etapa son las *Ordenanzas Laborales*. Es un segundo nombre de la *Ley de Reglamentaciones de Trabajo* de 1942. En ellas, se regulan, sectorialmente, las condiciones de trabajo. La denominación como *Ordenanzas Laborales* la recibe en la década de los '70. Se encargan de regular aspectos como el salario, la jornada laboral, las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, etc.

Sin embargo, hoy día, la negociación colectiva ha ido desplazando a las *Ordenanzas Laborales*, aunque algunas continúan vigentes.



En 1944, se crea, también, la *Ley de Contrato de Trabajo*, como ya hemos indicado anteriormente.

El *Estatuto de los Trabajadores* regula las condiciones, que regirán en el contrato de trabajo. Una, expresamente regulada, es aquella que expone, que el empresario vigilará la seguridad de sus trabajadores. En el ámbito privado (contrato de trabajo), no se contemplaba el derecho del trabajador a estar protegido durante la prestación, hasta la creación del *Estatuto de los trabajadores* en 1980.

Por tanto, volviendo al período franquista en España y como decíamos, es palpable la preocupación social (siempre dentro del contexto de falta de libertades) por el trabajador, con un carácter preventivo. Así, aparece el *Decreto de 26 de julio de 1957*. Aquí, la mujer y los menores son los colectivos objeto de la mencionada norma. Ambos eran denominados como *media fuerza de trabajo*. Con esta norma se busca protegerlos, prohibiéndoles realizar algunos tipos de trabajo en relación a la nocividad, insalubridad, etc. (minería, industria del caucho, del papel, etc).

La particularidad de dicho Decreto reside en la continuidad de su aplicación hasta nuestros días, a pesar de que el Tribunal Constitucional, en 1992, lo declaró anticonstitucional. No se deroga expresamente hasta 1995, pero sólo en atención al colectivo femenino, para los menores sigue vigente. Desde hace unos años, se espera un Real Decreto que aplique una nueva regulación en esta materia, derogando ya en su totalidad el Decreto anterior de 1957.

La *Ley de Prevención de Riesgos Laborales de 1995* ha sufrido ya 4 modificaciones de gran envergadura desde su creación.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

3.1 Introducción

La soldadura es un procedimiento mediante el cual se unen dos o más piezas de metal por calor, presión o una combinación de ambos, con o sin aporte de metal. Es necesario suministrar calor hasta que el material de aportación funda y una ambas superficies, o bien lo haga el propio metal de las piezas. Para que el metal de aportación pueda realizar correctamente la soldadura es necesario que "moje" a los metales que se van a unir, lo cual se verificará siempre que las fuerzas de adherencia entre el metal de aportación y las piezas que se van a soldar sean mayores que las fuerzas de cohesión entre los átomos del material añadido.

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

- Relacionados con las energías utilizadas:
 - Energía eléctrica: electrocución, quemaduras...
 - Llamas: quemaduras, incendios...
 - Manejo de los gases: explosión, incendio, quemaduras...
- Relacionados con el proceso:
 - Generación de radiaciones no ionizantes: perjudiciales para ojos y piel.
 - Relacionados con el proceso en sí: generación de gases y humos tóxicos (la composición y toxicidad variará en relación al electrodo, los metales a soldar, la temperatura, etc...
- Relacionados con las condiciones en las que se realiza el trabajo:
 - Lugares elevados: trabajos en altura.
 - Recintos cerrados o espacios confinados.

3.2 Tipos de soldadura:

Se pueden distinguir los siguientes tipos de soldadura:

- **Soldadura heterogénea:** Se efectúa entre materiales de distinta naturaleza, con o sin metal de aportación (o entre metales iguales, pero con distinto metal de aportación). Puede ser blanda o fuerte.
- **Soldadura homogénea:** Los materiales que se sueldan y el metal de aportación, si lo hay, son de la misma naturaleza. Puede ser oxiacetilénica, eléctrica (por arco voltaico o resistencia), etc. Si no hay metal de aportación, las soldaduras homogéneas se denominan autógenas.

3.3 Pautas para la elección sistemática de un proceso de soldeo

Hoy en día existe una gran cantidad de técnicas de unión y el problema no es como llevar a cabo las uniones, sino seleccionar la más adecuada para cada tipo de trabajo. Cada proceso tiene sus propios atributos y deben ser valorados diferentes aspectos como la resistencia, facilidad de fabricación, coste, resistencia a la corrosión y aspecto, antes de tomar la decisión final en función de las aplicaciones específicas de cada producto.

La selección de un proceso de soldeo requiere un conocimiento previo de todos ellos y de sus características y condicionamientos operativos.

Con frecuencia pueden utilizarse varios procesos para un determinado trabajo. El problema radica en seleccionar el más conveniente en función de su operatividad y coste. La elección deberá llevarse a cabo teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- El material o materiales a unir y su soldabilidad.
- Tamaño y complejidad de la soldadura.
- Aplicaciones
- Lugar de fabricación.
- Estimación de costes.
- Capacitación de los soldadores.

3.3.1 Material base

La naturaleza, estado de tratamiento y forma de los materiales que van a ser soldados condicionan la elección del proceso, ya que en función de sus características y de aquellos efectos metalúrgicos y mecánicos que puedan llegar a generar, podrían modificar las propiedades físicas y mecánicas del material y su composición química.

3.3.2 Tamaño y complejidad de la soldadura

Otro aspecto importante a tener en cuenta, a la hora de la elección del proceso, es el tamaño y complejidad de la soldadura a ejecutar. Son factores a considerar el espesor de las chapas o piezas a unir, la posición en que se va a llevar a cabo la ejecución de la soldadura, la longitud del cordón y la preparación de los bordes de unión.

La unión de piezas de espesores elevados aconseja la utilización de procesos con alto aporte de energía y gran penetración, como el soldeo por arco sumergido. En cambio, para la unión de espesores finos deben emplearse procesos con un aporte de energía bajo y fácilmente regulable, como el soldeo TIG.

La posición de la soldadura afecta severamente a la elección del proceso, ya que muchos procesos la ejecución de la soldadura está limitada a una serie de posiciones.

3.3.3 Lugar de fabricación

No todos los procesos de soldeo tienen la misma versatilidad, ya que algunos pueden ser empleados en casi todos los lugares y medios ambientes, mientras el uso de otros está limitado por las instalaciones que requieren y equipos complejos.

La selección para una localización determinada viene condicionada por factores como el medio ambiente, la movilidad del equipo, disponibilidad de energía eléctrica, agua, aire, gases, etc.

Como ejemplo, el soldeo por arco con electrodo revestido es el más simple y versátil de todos los procesos, ya que el equipo necesario se reduce a una fuente de energía eléctrica, los cables y la pinza.

3.3.4 Estimación de costes

En el uso industrial, cada proceso tiene un área de aplicación donde ofrece ventajas económicas, pero las áreas son amplias y presentan solapamientos con otros procesos, por ello es importante la elección adecuada para cada aplicación a fin de obtener el mínimo coste.

A la hora de evaluar el coste total, se tienen en cuenta factores como la mano de obra, materiales consumibles, coste del equipo, velocidades de deposición, tiempo real de soldeo, calidad de la soldadura, etc.

3.3.5 Aplicaciones

La elección del proceso de soldeo depende, en gran medida, del trabajo a realizar. Por ejemplo, para la construcción de estructuras, edificios y puentes, suelen utilizarse generalmente los procesos con electrodo revestido, arco sumergido y con gas.

En la construcción en fábrica de recipientes a presión, tanques de almacenamiento y tuberías, que suponen un gran porcentaje del campo de aplicación de la soldadura, cuyo destino son las industrias del petróleo, petroquímica, química y producción de energía, la elección del proceso viene delimitada por el diseño, costes y normas que rigen la fabricación.

En la construcción naval el proceso más utilizado es el electrodo revestido, aunque crecen progresivamente las aplicaciones del arco sumergido y gas.

En las industrias del automóvil y ferrocarril se usan todos los procesos de soldeo a causa de los muchos tipos de materiales y las múltiples aplicaciones a que se destinan.

3.3.6 Capacitación de soldadores

Otro factor a valorar en la selección del proceso de soldadura es el nivel de los soldadores disponibles en cada uno de los procesos a utilizar. Hay que tener en cuenta que muchas de las aplicaciones han de efectuarse de acuerdo con las normas y códigos específicos que exigen la cualificación de los soldadores u operadores de máquinas de soldeo.

3.4 Soldeo por arco con electrodo revestido

3.4.1 Principios del proceso

El proceso de soldeo metálico por arco con electrodo revestido, también conocido por las siglas SMAW (Shielded Metal Arc Welding), es un proceso en el que la fusión del metal se produce por el calor generado en un arco eléctrico establecido entre el extremo de un electrodo revestido y el metal base de una unión a soldar.

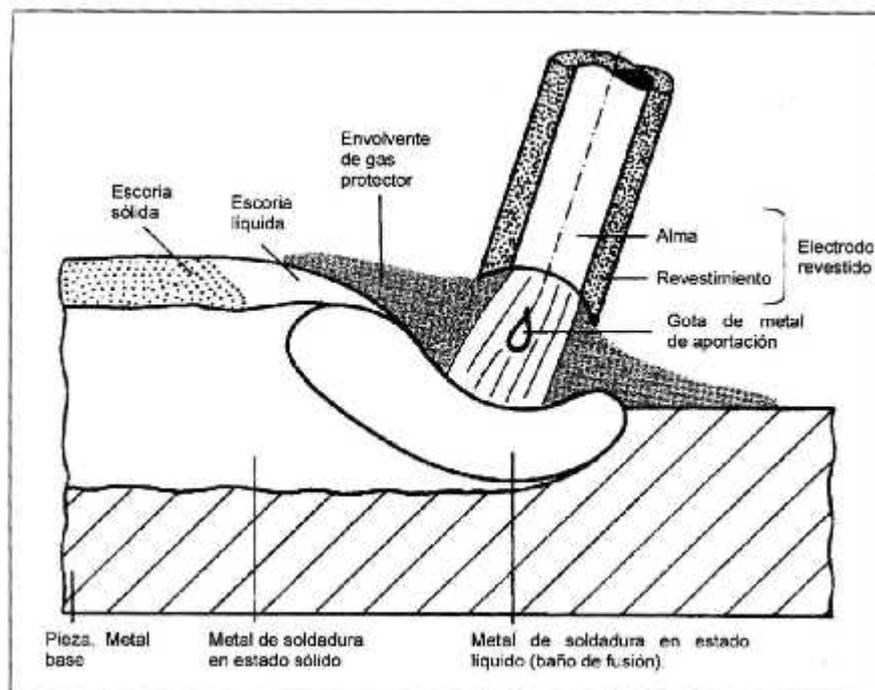


IMAGEN 23: Descripción del proceso

El proceso se inicia con el cebado del arco, operación que consiste en tocar la pieza con el extremo libre del electrodo, cerrándose durante ese corto tiempo el circuito. El paso de corriente genera por efecto Joule el calentamiento del punto de contacto y de las zonas inmediatas, particularmente el extremo del electrodo. En el momento de separar el extremo del electrodo de la pieza, el metal del extremo libre del electrodo produce una fuerte emisión de electrones que se aceleran por la presión, chocan con los electrones de otros átomos del medio gaseoso, generando una atmosfera ionizada en su entorno que permite el paso de corriente a través del aire. Los electrodos que van del electrodo al ánodo provocan la fusión parcial del electrodo y producen así el salto del arco.

El arco eleva extraordinariamente la temperatura, del orden de 5000°C, siendo estas muy por encima de la temperatura de fusión del metal. Es por ello, que tanto el extremo del electrodo como la zona afectada por el arco en el metal base se funden. Del extremo del electrodo se desprenden pequeñas gotas de metal fundido, que se proyectan sobre el metal base también fundido, mezclándose con él y formando lo que se denomina baño de fusión.

A medida que el electrodo se va consumiendo con este proceso, se hace avanzar el baño fundido a lo largo de la unión a soldar, al tiempo que la parte del baño fundido que deja de estar en contacto directo con el arco se va solidificando por la difusión del calor, formando lo que denominamos metal soldado.

Cuando la parte útil del electrodo se ha consumido, se interrumpe el arco, solidificándose la última porción de baño fundido y obteniéndose así un cordón de soldadura correspondiente a un electrodo. La sucesión de cordones, hasta la terminación de la unión a soldar constituye la soldadura propiamente dicha.



Este proceso de soldadura es el más extendido entre todos los procedimientos de soldadura por arco, debido fundamentalmente a su versatilidad, aparte de que el equipo necesario para su ejecución es más sencillo, transportable y barato que el de los demás. Así, la soldadura manual puede ser utilizada en cualquier posición, tanto en locales cerrados como en el exterior, se puede aplicar en cualquier localización que pueda ser alcanzada por un electrodo, incluso con restricciones de espacio, que no permiten la utilización de otros equipos.

Además, al no requerir ni tuberías de gases ni conducciones de agua de refrigeración, puede ser empleado en lugares relativamente alejados de la unión generadora. También la soldadura manual es aplicable a casi todos los tipos de aceros: al carbono, débilmente aleados, inoxidable, resistentes al calor, etc., y a un gran número de aleaciones, como las de cobre-zinc (latones) y cobre-estaño (bronces) principalmente.

No obstante, factores como la productividad y la mayor uniformidad de las soldaduras obtenidas para numerosas aplicaciones, hace que otros procedimientos vayan desplazando a la soldadura manual.

3.4.2 Parámetros de soldeo

Los parámetros principales de soldeo metálico por arco con electrodo revestido son:

- Diámetro de electrodo.
- Intensidad de soldeo.
- Longitud de arco.
- Velocidad de desplazamiento.
- Tipo de corriente.

3.4.2.1 Diámetro del electrodo.

En general, se deberá seleccionar el mayor diámetro posible que asegure los requisitos de aporte térmico y que permita su fácil utilización en función de la posición, el espesor del material y el tipo de unión, que son los parámetros de los que depende la selección del diámetro del electrodo.



Los electrodos de mayor diámetro se seleccionan para soldeo de materiales de gran espesor y para soldeo en posición plana debido a sus altas tasas de deposición. En el soldeo en posición cornisa, vertical y bajo techo el baño de fusión tiende a caer por efecto de la gravedad, este efecto es más acusado, y más difícil de mantener el baño en su sitio, cuanto mayor es el volumen de este, es decir, cuanto mayor es el diámetro del electrodo, por lo que en estas posiciones convendrá utilizar electrodos de menor diámetro.

En el soldeo con pasadas múltiples el cordón de raíz conviene efectuarlo con un electrodo de pequeño diámetro, para conseguir el mayor acercamiento posible del arco al fondo de la unión y asegurar una buena penetración, después se pasará a utilizar electrodos de mayor diámetro para completar la unión.

El aporte térmico depende directamente de la intensidad, tensión del arco y velocidad de desplazamiento, todos ellos parámetros que dependen del diámetro del electrodo. El aporte térmico será mayor cuanto mayor sea el diámetro del electrodo. En las aplicaciones con materiales donde se requiera que el aporte térmico sea bajo se deberán utilizar electrodos de pequeño diámetro.

Por lo tanto se deberán emplear:

- Electrodos de poco diámetro (2, 2.5, 3.25, 4 mm) en: punteado, uniones de piezas de poco espesor, primeras pasadas, soldaduras en posición cornisa, vertical y bajo techo y cuando se requiera que el aporte térmico sea bajo.
- Electrodos de mayores diámetros para: uniones de piezas de espesores medios y gruesos, soldaduras en posición plana y recargues.

La utilización de grandes diámetros puede dar lugar a un cordón de soldadura excesivo, innecesario y costos económicamente, pudiendo también actuar como concentrador de tensiones debido a un perfil inadecuado.

3.4.2.2 Intensidad de soldeo.

Cada electrodo, en función de su diámetro, posee un rango de intensidades en el que puede utilizarse y que en ningún caso se debe superar ese rango ya que se producirían mordeduras, proyecciones, intensificación de los efectos del sopleo magnético e incluso grietas.

Cuanto mayor sea la intensidad utilizada mayores serán la penetración y la tasa de deposición.

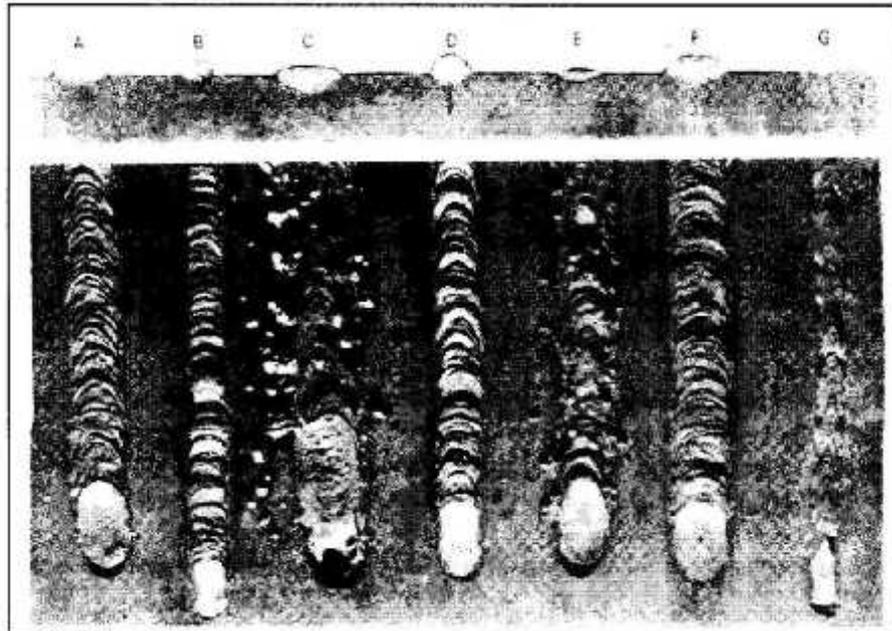


IMAGEN 24: Efecto de los principales parámetros de soldeo en el cordón.

- **A:** Amperaje, longitud de arco y velocidad de desplazamiento apropiadas.
- **B:** Amperaje demasiado bajo.
- **C:** Amperaje demasiado alto.
- **D:** Longitud de arco demasiado corta.
- **E:** Longitud de arco demasiado larga.
- **F:** Velocidad de desplazamiento demasiado lenta.
- **G:** Velocidad de desplazamiento demasiado rápida.

La intensidad a utilizar depende de la posición de soldeo y del tipo de unión.

Como regla práctica y general, se deberá ajustar la intensidad a un nivel en que la cavidad del baño de fusión sea visible. Si esta cavidad es muy grande y tiene forma elíptica, significa que la intensidad es excesiva.

3.4.2.3 Longitud de arco.

La longitud del arco a utilizar depende del tipo de electrodo, su diámetro, la posición de soldeo y de intensidad. En general, la longitud del arco debe ser igual al diámetro del electrodo, excepto cuando se emplee el electrodo de tipo básico, que deberá ser igual a la mitad de su diámetro.

Es conveniente mantener siempre la misma longitud de arco, con objeto de evitar oscilaciones en la tensión e intensidad de la corriente y con ello una penetración desigual. En el soldeo en posición plana, sobre todo cuando se utilizan electrodos de revestimiento grueso, se puede arrastrar ligeramente el extremo del electrodo, con lo que la longitud del arco vendrá automáticamente determinada por el espesor del revestimiento. En las primeras pasadas de las uniones a tope y en las uniones en ángulo, el arco se empuja hacia la unión para mejorar la penetración. Cuando se produzca soplo magnético, la longitud del arco se deberá acortar todo lo posible.

Un arco demasiado corto puede ser errático y producir cortocircuitos durante la transferencia del metal, mientras que un arco demasiado largo perderá direccionalidad e intensidad, además el gas y el fundente generados por el revestimiento no son tan eficaces para la protección del arco y del metal de



soldadura, por lo que se puede producir porosidad y contaminación del metal de soldadura con oxígeno e hidrógeno.

3.4.2.4 Velocidad de desplazamiento

La velocidad de desplazamiento durante el soldeo debe ajustarse de tal forma que el arco adelante ligeramente al baño de fusión. Cuanto mayor es la velocidad de desplazamiento menos es la anchura del cordón, menor es el aporte térmico y más rápidamente se enfriará la soldadura. Si la velocidad es excesiva se producen mordeduras, se dificulta la retirada de la escoria y se favorece el atrapamiento de gases produciendo poros.

Según vamos aumentando la velocidad de soldeo, el cordón se va haciendo más estrecho y va aumentando la penetración hasta un cierto punto a partir del cual un aumento de la velocidad trae como consecuencia una disminución de la penetración, debido a que el calor aportado no es suficiente para conseguir una mayor penetración.

Con una baja velocidad el cordón será ancho, convexo y con poca penetración, debido a que el arco reside demasiado tiempo sobre el metal depositado en vez de concentrarse sobre el metal base.

3.4.2.5 Tipo de corriente

El soldeo por arco con electrodos revestidos se puede realizar tanto con corriente alterna como con corriente continua, la elección dependerá del tipo de fuente de energía disponible, del electrodo a utilizar y del metal base. En la tabla siguiente vemos que corriente es la más adecuada en función de una serie de parámetros.

Características	Corriente continua (CC)	Corriente alterna (CA)
Pérdida de tensión en	Grande	Pequeña
Electrodos	Todos	Solo con revestimiento que
Encendido del arco	Fácil	Difícil
Mantenimiento del	Fácil	Difícil
Efecto de sopro	Muy sensible, sobretodo	Raramente
Salpicaduras	Pocas	Frecuentes, debidas a la
Posiciones de soldeo	Todas	Todas
Soldadura de hojas	Preferible a CA	Difícil
Soldaduras de	Bajo rendimiento	Preferible a CC

TABLA nº3: Comparativa de las características de soldeo en CC y CA.

En cuanto a la polaridad en corriente continua depende del material a soldar y del electrodo empleado, sin embargo se obtienen mayor penetración con polaridad inversa.

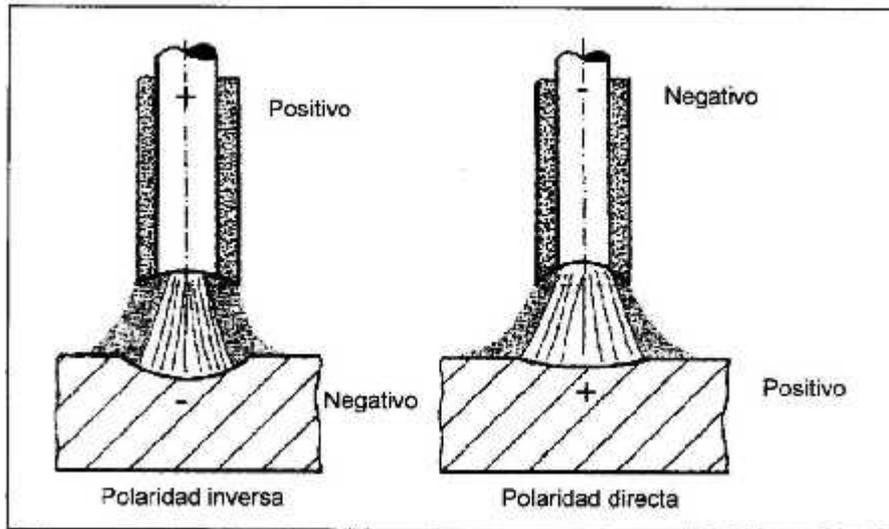


IMAGEN 25: Penetración obtenida en función de la polaridad.

3.4.3 Equipo de soldeo

3.4.3.1 Fuente de energía

En el soldeo con electrodo revestido se trabaja con tensiones bajas e intensidades altas. Las compañías eléctricas subministran corriente alterna de baja intensidad y de alto voltaje, parámetros que no resultan adecuados para el manejo del arco. La fuente de energía es el elemento que se encarga de transformar y/o convertir la corriente eléctrica de la red en otra alterna o continua, con una tensión e intensidad adecuadas para la formación y estabilización del arco eléctrico. Dichas fuentes de energía son máquinas eléctricas que, según sus estructuras, reciben el nombre de transformadores, rectificadores o convertidores.

Un aspecto a considerar desde el punto de vista práctico es la relación existente entre la fuente de alimentación y las características del arco. Una fuente de alimentación en soldadura tiene su propia característica voltaje- intensidad. La corriente y el voltaje reales obtenidos en el proceso de soldeo vienen determinados por la intersección de las curvas características de la máquina y la del arco. Este es el punto de funcionamiento o punto de trabajo definido por la intensidad y tensión de soldeo.

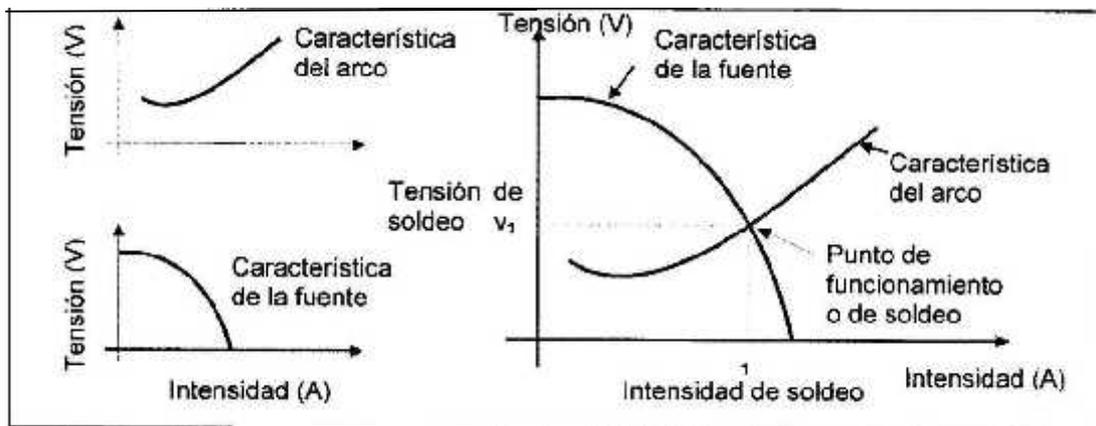


IMAGEN 26: Curva característica del arco, de la fuente y punto de funcionamiento.

La fuente de energía para el soldeo debe presentar una característica descendente (de intensidad constante), para que la corriente de soldeo se vea poco afectada por las variaciones de longitud de arco.

3.4.3.2 Portaelectrodo

En el soldeo metálico por arco revestido el portaelectrodo tiene la misión de conducir la electricidad al electrodo y sujetarlo. Para evitar un sobrecalentamiento en las mordazas, estas deben mantenerse en perfecto estado, ya que un sobrecalentamiento se traduciría en una disminución de la calidad y dificultaría la



ejecución del soldeo. Se debe seleccionar siempre el portaelectrodos adecuado para el diámetro de electrodo que se vaya a utilizar.

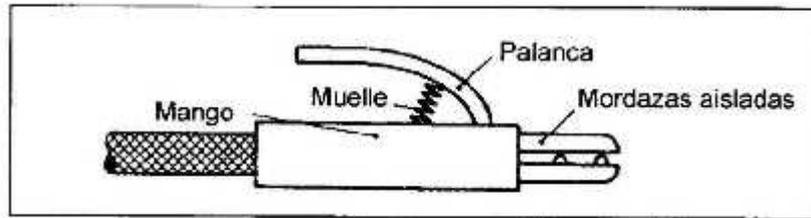


IMAGEN 27: Portaelectrodo.

3.4.3.3 Conexión de masa

Es muy importante la correcta conexión del cable de masa y la especial situación en el soldeo con corriente continua. Una situación incorrecta puede provocar el soplo magnético, dificultando el control del arco. También es muy importante el método de sujeción del cable, ya que un cable mal sujeto no proporcionará un contacto eléctrico consistente y la conexión se calentará, pudiendo producirse una interrupción en el circuito y la extinción del arco. El mejor método es emplear una zapata de contacto de cobre sujeta con una mordaza. Si fuese perjudicial la contaminación por cobre del metal base con este dispositivo, la zapata de cobre debe adherirse a una chapa que sea compatible con la pieza, que a su vez se sujeta a la pieza.

3.4.4 Tipos de electrodos

El elemento fundamental para la soldadura manual es el electrodo, que soporta el arco y que al consumirse produce la aportación del material que, unido al material fundido del metal base, va a constituir el metal soldado. El electrodo está básicamente constituido por un alambre, de composición similar al del metal base, con o sin un revestimiento que lo envuelve.

Los electrodos se clasifican en dos grupos dependiendo de si llevan revestimiento o no, estos grupos son electrodos desnudos y electrodos revestidos.

3.4.4.1 Electrodo desnudo

Salvo para uniones de muy poca responsabilidad y en piezas de acero dulce, los electrodos desnudos no se utilizan, ya que las soldaduras obtenidas tienen muy malas cualidades mecánicas.

El arco absorbe los componentes del aire y los incorpora al baño fundido por lo que el metal soldado presenta gran cantidad de óxidos, nitruros, poros y escorias que le confieren esas malas cualidades mecánicas. En la utilización de electrodos desnudos es muy difícil mantener el arco, siendo imposible hacerlo con corriente alterna.

3.4.4.2 Electrodo revestido

Los electrodos revestidos están formados por:

- Un alambre de sección circular uniforme, denominado alma, de composición normalmente similar a la del metal base.
- El revestimiento que es un cilindro que envuelve el alma, concéntrico con ella y de espesor uniforme, constituido por una mezcla de compuestos que caracterizan el electrodo y que cumple varias funciones, las cuales evitan los inconvenientes del electrodo desnudo.

Los electrodos tienen longitudes normalizadas de 150, 200, 250, 300, 350 y 450 mm en función del diámetro del electrodo. Un extremo del alma está sin cubrir de revestimiento, el cual es de una longitud de 20 a 30 mm, para poderlos coger con la pinza del portaelectrodo. Los diámetros de los electrodos



también están normalizados, siendo los más comunes los de 1.6, 2, 2.5, 3.25, 4, 5, 6, 6.3, 8, 10 y 12.5 mm (diámetro del alma).

Atendiendo al espesor del revestimiento o a la relación entre el diámetro del alma y el del revestimiento, los electrodos se clasifican en:

- Delgados: este tipo de electrodos de revestimiento delgado protegen poco al metal fundido, por lo que solo se utilizan en el aprendizaje de las técnicas de soldeo.
- Medios: este tipo de electrodos obtienen mejor estabilidad del arco, permiten soldeo con corriente alterna y protegen mejor al metal soldado, la escoria recubre al metal ya solidificado reduciendo la velocidad de enfriamiento y la oxidación.
- Gruesos: este tipo de electrodos con revestimiento grueso permiten obtener las mejores cualidades del metal soldado

3.4.5 Funciones del revestimiento

Las funciones básicas que debe cumplir un revestimiento son:

- Asegurar la estabilización del arco.
- Proteger al metal fundido de su contacto con el aire, tanto en el trayecto de las gotas fundidas a lo largo del arco, mediante gases que lo envuelvan, como en el baño de fusión mediante la formación de una capa de escoria que lo recubra.
- Eliminar o reducir las impurezas en el interior de la soldadura, mediante el barrido de las mismas por medio de la escoria

- Aportar elementos aleantes a la soldadura, que suplan las pérdidas ocasionadas por la alta temperatura y/o que comuniquen a la misma las cualidades mecánicas deseadas.
- Asegurar un enfriamiento seguro de la soldadura, a fin de obtener un mejor comportamiento mecánico de ella.

Estas funciones pueden agruparse para su estudio bajo los siguientes aspectos:

- Función eléctrica.
- Función física.
- Función metalúrgica.

3.4.5.1 Función eléctrica

La función primordial del revestimiento desde el punto de vista eléctrico, es asegurar una buena ionización entre el ánodo y el cátodo, facilitando la estabilidad del arco.

Cuando se trabaja con corriente alterna, la ionización elevada se consigue mediante la inclusión en el revestimiento de sales de baja tensión de ionización y de elevado poder termoiónico, principalmente las de sodio, potasio, bario y en general de metales alcalinos. También favorecen el cebado y la estabilidad del arco otros productos como silicatos, carbonatos y óxidos de hierro y titanio. Cada tipo de electrodo tiene un potencial de ionización y por tanto una tensión de cebado que les caracteriza.

3.4.5.2 Función física

El revestimiento cumple varias funciones físicas en el proceso de soldeo manual siendo las principales la generación de gases y la formación de escorias.

La generación de gases se consigue mediante la inclusión en el revestimiento de materiales como la celulosa, carbonato cálcico, dolomita y otros compuestos

orgánicos e inorgánicos que por efecto de la temperatura generada por el arco, se descomponen liberando gases, principalmente monóxido de carbono, hidrogeno y vapor de agua. Los gases generados realizan una doble función, por un lado establecen alrededor de la columna del arco una cortina de gas que evita el contacto directo del oxígeno y del nitrógeno del aire con las gotas de metal que se desprenden del extremo del electrodo y la superficie del baño fundido. En segundo lugar, el gas generado experimenta una gran expansión por efecto de calor del arco y contribuye al arranque de las gotas de metal de la superficie del extremo del electrodo y al arrastre e impulsión de las mismas, dándoles velocidad y permitiendo así las soldaduras en posición vertical, cornisa y bajo techo.

La escoria empieza realizando una tarea de protección del metal desde el momento que se forma. La tensión superficial de la escoria fundida, muy inferior a la del acero, hace que se extienda sobre la superficie de este, en el extremo del electrodo, envolviendo las gotas que se desprenden con una delgada capa que le proporciona una protección suplementaria en su recorrido a lo largo de la columna del arco.

El baño fundido de halla en un estado de agitación térmica, que permite que las gotas de escoria efectúen un barrido recogiendo las impurezas como óxidos, sulfuros, etc, que se adhieren a las gotas de escoria y son arrastradas hasta la superficie, donde solidifican por tener una temperatura de fusión más elevada que el acero. De esta forma se crea sobre el baño fundido una capa de escoria solidificada que lo protege cuando deja de estar cubierto por los gases que rodean el arco y lo sigue protegiendo cuando se solidifica evitando su contacto con la atmosfera. Una vez la temperatura haya descendido lo suficiente, la escoria sólida se desprende de la solida, por si sola o con ayuda de algún medio mecánico.

La escoria la caracterizan tres cualidades físicas. Su punto de fusión, su tensión superficial y su viscosidad. El punto de fusión de la escoria debe ser superior al punto de fusión del metal base, muy útil cuando se suelda en posiciones



ascendentes donde la escoria forma una barrera solida que impide el
derramamiento del baño fundido.

La tensión superficial tiene una importancia fundamental, ya que una tensión superficial muy baja facilita el mojado de la superficie del metal base y la posterior fusión del mismo y su mezcla con el metal de aportación.

En cuanto a la viscosidad de la escoria, ésta debe ser controlada. Una viscosidad elevada asegura una buena retención del metal soldado en las soldaduras en posición, pero dificulta el movimiento de la escoria en el seno del baño de fusión en su función de barrido de las impurezas y facilita la retención de la misma en la solidificación. Por el contrario, una viscosidad baja hace la escoria más fluida y facilita el barrido de las impurezas y su expulsión antes de que se produzca la solidificación, pero en las soldaduras en posición la escoria excesivamente fluida se puede desprender en forma de gotas y crear dificultades para retener el baño fundido.

3.4.5.3 Función metalúrgica

En su función metalúrgica el revestimiento puede actuar de diversas maneras dependiendo de la naturaleza de sus componentes.

Por una parte, los componentes pueden aportar elementos que se incorporan al baño fundido a través de las gotas de revestimiento fundido o escoria. Estos elementos pueden actuar proporcionando a la soldadura determinadas cualidades de ductilidad, tenacidad, resiliencia, etc, que mejoren su comportamiento mecánico a diversos niveles de temperatura.

También pueden aportar elementos que compensen las pérdidas que el metal soldado sufre por evaporación u oxidación producidas por las elevadas temperaturas generadas en el proceso de soldadura.

El revestimiento puede incorporar ciertas cantidades de polvo de hierro y de óxido de hierro, que se alean con el metal fundido aumentando el rendimiento o



tasa de deposición de metal de los electrodos cuyo diámetro está limitado por la tecnología de fabricación.

Otros componentes del revestimiento actúan como elementos desoxidantes y desulfurantes para eliminar los riesgos de formación de grietas en caliente y de porosidad en el interior, mediante la reacción de dichos elementos con el oxígeno y el azufre presentes en el baño fundido. Finalmente la escoria solidificada sobre el cordón previene el enfriamiento excesivamente rápido del baño, manteniéndolo en estado de fusión durante el tiempo necesario para que salgan a la superficie los gases generados y las impurezas segregadas en el interior.

3.4.6 Tipos de revestimiento

Prácticamente en todos los electrodos revestidos se utiliza un acero de la misma composición para la fabricación del alma, por lo cual, lo que caracteriza las distintas clases de electrodo son los revestimientos. Dependiendo de los compuestos que forman parte de los revestimientos y la proporción en que están presentes, los electrodos se comportan de distinta forma. Por tanto, habrá que tener en cuenta su aplicación en función de las características de la unión, espesores, tipo de preparación, posición de la soldadura, composición del metal, etc.

3.4.6.1 Revestimiento de los electrodos de acero al carbono

El revestimiento se clasifica según UNE-EN 287-1:

- Ácido (A)
- Básico (B)
- Celulósico (C)
- Rutilo (R)
- Rutilo-ácido (RA)
- Rutilo-básico (RB)
- Rutilo-celulósico (RC)
- Rutilo grueso (RR)



- Otros (S)

Ácido (A):

- Composición del revestimiento: óxidos de hierro y manganeso.
- Características de la escoria: bastante fluida, de aspecto poroso y abundante.
- Ventajas: la velocidad de fusión es bastante elevada, así como la penetración.
- Se puede utilizar con intensidades elevadas.
- Limitaciones: sólo se puede utilizar con metales base con buena soldabilidad, contenidos muy bajos de azufre, fósforo y carbono, de lo contrario puede presentarse fisuración en caliente ya que los componentes del revestimiento no son capaces de extraer el azufre y el fósforo como pueden hacerlo los revestimientos básicos.
- Posición: especialmente indicados para posición plana, pero pueden utilizarse en otras posiciones.
- Tipo de corriente: Corriente continua y alterna.

Básico (B):

- Composición del revestimiento: carbono cálcico y otros carbonatos también básicos.
- Características de la escoria: es densa, no muy abundante, de color pardo oscuro y brillante, se separa fácilmente y asciende con facilidad por lo que se reduce el riesgo de inclusiones de escoria.
- Ventajas: metal de soldadura muy resistente a la fisuración en caliente. Son de bajo contenido en hidrógeno, lo que reduce la fisuración en frío.
- Limitaciones: su manejo es algo dificultoso, debiéndose emplear un arco muy corto y con intensidades poco altas. Son muy higroscópicos, por lo que es necesario mantenerlos en paquetes herméticamente cerrados y conservados en recintos adecuados para mantenerlos perfectamente secos. A veces se deben secar en estufas adecuadas justamente antes de su empleo.

- Posición: todas las posiciones.
- Tipo de corriente: Corriente continua y polaridad inversa, aunque haya algún tipo de electrodo preparado para ser empleado también con corriente alterna.

Celulósico (C):

- Composición del revestimiento: sustancias orgánicas que generan gran cantidad de gases por el calor.
- Características de la escoria: la escoria que producen es escasa y se separa con gran facilidad.
- Ventajas: los gases forman una gran envoltura gaseosa en torno al arco e imprimen a las gotas metálicas gran velocidad, por lo cual se consigue gran penetración. Gran velocidad de fusión.
- Limitaciones: muchas proyecciones. Superficie de la soldadura muy irregular.
- Posición: todas
- Aplicaciones: se emplean principalmente para el soldeo de tuberías en vertical descendente, por la buena penetración que consiguen y por la rapidez del trabajo, debida a su alta velocidad de fusión.
- Tipo de corriente: corriente continua y polaridad directa. Para utilizarlos con corriente alterna se necesita emplear una máquina con tensión de vacío muy elevada.

Rutilo (R):

- Composición del revestimiento: rutilo (óxidos de titanio)
- Características de la escoria: es muy densa y viscosa
- Ventajas: fácil cebado y manejo del arco. Fusión del electrodo suave. Cordón de soldadura muy regular y de buen aspecto.
- Posición: todas. Especialmente adecuado para soldar en posición vertical y bajo techo gracias a las características de su escoria.
- Aplicaciones: es el electrodo más comúnmente utilizado.
- Tipo de corriente: corriente alterna y corriente continua.

Rutilo-ácido (RA):

- Composición del revestimiento: óxido de hierro o de manganeso y rutilo (óxido de titanio). Sus propiedades son similares a los electrodos de tipo ácido, aunque son más manejables porque mantienen mejor el arco debido a la presencia del óxido de titanio.

Rutilo grueso (RR):

- Iguales que los de rutilo pero con revestimiento más grueso.

Otros (S):

- Este grupo engloba todos aquellos electrodos que no tienen unas características que permitan encajarlos en alguno de los grupos anteriores.

3.4.6.2 Revestimiento de los electrodos de aceros aleados y materiales no féreos.

Los revestimiento más comunes para los aceros aleados (de baja, media o alta aleación) son lo de tipo básico y de tipo rutilo, siendo más frecuentes los primeros.

El revestimiento de los electrodos de aleaciones no férreas suele depender en gran medida de la aleación en cuestión, aunque predominan los revestimientos de tipo básico.

3.4.6.3 Revestimiento de los electrodos con polvo de hierro

Se pueden introducir polvos de diferentes metales en el revestimiento para compensar la pérdida de elementos de aleación, que se producen durante la fusión del electrodo, o para aportar elementos de aleación y mejorar así las propiedades mecánicas del metal de soldadura.

Uno de los elementos que se agregan al revestimiento de los electrodos de acero (al carbono, de baja aleación, inoxidable y de alta aleación) es el polvo de hierro,



que permite aumentar la cantidad de metal depositado y mejora el comportamiento del arco.

Este tipo de electrodos solo se pueden emplear en posición plana.

3.4.6.4 Electrodo de gran rendimiento

Cualesquiera que sean las características del electrodo siempre que su rendimiento gravimétrico (peso del metal depositado dividido por el peso del alma, multiplicado por cien) sea superior al 110%.

3.4.7 Clasificación de los electrodos

Para el sistema de clasificación AWS para soldaduras de aceros al carbono con electrodos revestidos, la nomenclatura de los electrodos tiene el siguiente significado:

E- ABCD

- E: Indica electrodo.
- AB: Indica la carga de rotura mínima del metal de aporte en múltiplos de 1000 psi. Toma valores entre 60 i 70
- C: Indica las posiciones de soldeo en las que el electrodo puede ser utilizado satisfactoriamente, según la codificación siguiente:

1: En todas las posiciones de soldeo.

2: Solo en posición plana

3: Especialmente en vertical descendente

- D: Indica el tipo de revestimiento y las características de la corriente adecuada para su utilización.

- *Ejemplo:*

Electrodo de rutilo E6013: esta designación nos indicará que es un electrodo (E), el cual nos garantiza una carga de rotura mínima del metal de soldadura de 60 ksi (60), que se podrá emplear en todas las posiciones de soldadura (1), y que posee



un revestimiento de rutilo y se podrá emplear con CA y CC en polaridad inversa y directa (3).

3.4.8 Técnicas operativas

3.4.8.1 Establecimiento o cebado del arco

El arco se establece golpeando ligeramente el extremo del electrodo sobre la pieza en las proximidades del lugar donde el soldeo vaya a comenzar, a continuación se retira lo suficiente de forma rápida para producir un arco de longitud adecuada. Otra técnica de establecer el arco es mediante un movimiento de raspado similar al que se aplica para encender una cerilla. Cuando el electrodo toca la pieza, se manifiesta una tendencia a mantenerse juntos, lo cual se evita por medio del golpeteo y del raspado. Cuando el electrodo se pega es necesario apartarlo rápidamente, de otra forma se sobrecalentará y los intentos para retirarlo de la pieza solo conseguirán doblarle, siendo preciso entonces utilizar un martillo o cortafrío para su retirada.

El establecimiento del arco con electrodos de bajo hidrogeno requiere una técnica especial para evitar la porosidad de la soldadura donde se inicia el arco. La técnica consiste en establecer el arco a una distancia de unos pocos diámetros del electrodo por delante del lugar donde vaya a comenzar el soldeo. A continuación el arco se mueve hacia atrás y el soldeo se empieza de forma normal. El soldeo continúa sobre la zona en la cual el arco fue establecido, refundiendo cualquier pequeño glóbulo de metal de soldadura que pudiese haberse producido cuando se estableció el arco.

3.4.8.2 Interrupción del arco de soldeo

Nunca se debe interrumpir el arco de forma brusca, ya que pueden producirse grietas y poros en el cráter del cordón. El arco puede interrumpirse por medio de diferentes técnicas:

- A cortar el arco de forma rápida y a continuación mover el electrodo lateralmente fuera del cráter. Esta técnica se emplea cuando se

va a reemplazar el electrodo ya consumido, continuando el soldeo a partir del cráter.

- Otra técnica es la de tener el movimiento de avance del electrodo y permitir el llenado del cráter, retirándose a continuación el electrodo.
- Otra forma es dar al electrodo una inclinación contraria a la que llevaba y se retrocede, sobre el mismo cordón unos 10 o 12 mm antes de interrumpir el arco. De esta forma se rellena el cráter.

3.4.8.3 Retirada de la escoria

Una vez depositada una pasada completa de soldadura, debe picarse la escoria y cepillar la totalidad del cordón antes de realizar la pasada siguiente.

Se deberá retirar la escoria especialmente en las proximidades de las caras del chaflán que es dónde se puede quedar ocluida, utilizando esmeriladora si fuera necesario. También se deberá eliminar el sobreespesor del cordón cuando este sea excesivo antes de depositar el siguiente cordón.

Como medida de protección de los ojos el soldador debe de utilizar para picar y cepillar la soldadura unas gafas con los cristales transparentes.

3.4.9 Ventajas del proceso

- El equipo de soldeo es relativamente sencillo, no muy caro y portátil.
- El metal de aportación y los medios para su protección durante el soldeo proceden del propio electrodo revestido. No es necesaria protección adicional mediante gases auxiliares o fundentes granulares.



- Es menos sensible al viento y a las corrientes de aire que los procesos por arco con protección gaseosa. No obstante el proceso debe emplearse siempre protegido del viento, lluvia y nieve.
- Se puede emplear en cualquier posición, en locales abiertos y en locales cerrados, incluso con restricciones de espacio. No requiere conducciones de agua de refrigeración, ni tuberías o botellas de gases de protección, por lo que puede emplearse en lugares relativamente alejados de la fuente de energía.
- Es aplicable para una gran variedad de espesores, en general mayores de 2mm.
- Es aplicable a la mayoría de los metales y aleaciones.

3.4.10 Limitaciones del proceso

- Es un proceso lento, por la baja tasa de deposición y por la necesidad de retirar la escoria, por lo que en determinadas aplicaciones ha sido desplazado por otros procesos.
- Requiere gran habilidad por parte del soldador.
- No es aplicable a metales de bajo punto de fusión como plomo, estaño y zinc, debido a que el intenso calor del arco es excesivo para ellos. Tampoco es aplicable a metales de alta sensibilidad a la oxidación como el titanio, zirconio, Tántalo y niobio, ya que la protección que proporciona es insuficiente para evitar la contaminación de oxígeno de la soldadura.
- No es aplicable a espesores inferiores a 1,5 - 2mm (se podría pero habría que poner una chapa de cobre debajo para que absorba rápido el calor).



- Aunque en teoría se puede soldar cualquier espesor por encima de 1,5mm, el proceso no resulta productivo para espesores mayores de 38mm.

3.4.11 Aplicaciones

El proceso por arco con electrodos revestidos es uno de los procesos de mayor utilización, especialmente en soldaduras de producción cortas y trabajos de mantenimiento. El proceso es aplicable a aceros al carbono, aceros aleados, inoxidable, fundiciones y metales no féreos como el aluminio, cobre, níquel y sus aleaciones.

La mayor parte de las aplicaciones de soldeo por arco con electrodos revestidos se dan con espesores comprendidos entre 3 y 38 mm.

Este proceso de soldadura es el más utilizado en la construcción naval. Esto es debido fundamentalmente a su versatilidad, ya que puede ser transportado y empleado en cualquier lugar, incluso con restricciones de espacio, lo que lo hace ideal para la construcción naval. Su uso, por tanto, es de carácter muy general.

Mediante la soldadura con electrodos revestidos se unen refuerzos del casco, refuerzos en portillos, gateras y todo tipo de pasacascos. En muchos casos también es utilizado para recargues superficiales. Además, como ya se ha comentado anteriormente, debido a su ligereza, portabilidad y a que puede ser utilizado tanto en locales cerrados como abiertos, el proceso de soldadura manual es muy utilizado en tareas de reparación.

3.4.12 Descripción de los trabajos

3.4.12.1 Soldador



IMAGEN 28: Soldando cuadernas y mamparos en barco.

Propósito del puesto: Realizar los servicios de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo (programadas y emergencias) que requieran los Equipos e Instalaciones, en la especialidad de Soldaduras. Construir piezas y objetos de metal, utilizando diseños, instrumentos y maquinarias de soldadura.

Descripción de las funciones principales y deberes:

- Soldar, unir, rellenar y cortar piezas de metal.
- Mantener contacto con su jefatura directa para coordinar actividades, informar sobre resultados del trabajo realizado y novedades, informando condiciones de riesgo o anomalías que detecte en el área de trabajo.
- Requerir información sobre los trabajos que le son asignados, así mismo, en su rol, debe indagar por más detalles con el propósito de dimensionar la mayor cobertura de la tarea.
- Ejecutar trabajos en altura considerando que sobre el 1,20 debe usar obligatoriamente arnés de seguridad.
- Detener el trabajo del equipo o maquinaria en caso de peligro inminente o desperfecto que pudiera dañarlo e informa a su jefatura oportunamente.



- Preparar áreas para soldar, limpieza para zonas de unión, correcta eliminación de escoria y limpiar aristas.
- Fabricar armaduras especiales (útiles) según requerimientos del área.
- Realizar todas las funciones de apoyo necesarias para la mantención estructural a solicitud de la jefatura directa.
- Cumplir fielmente con todas las exigencias, normas, estándares y procedimientos, asegurando la calidad y seguridad de los trabajos realizados.
- Una vez terminado su trabajo, debe entregar en forma ordenada, la información según procedimiento establecido por la Empresa.
- Preocupación permanente frente al cuidado de los bienes de la Empresa que le son asignados, mostrando siempre un buen comportamiento.
- Conocer, administrar y cumplir lo dispuesto en la Política integral de seguridad, calidad y medioambiente y lo señalado en los valores de la empresa.
- Revisar constantemente el área de trabajo para detectar, controlar y eliminar las condiciones subestándares que presenten potenciales de peligros o riesgos para las personas, equipos y el medio ambiente.
- Aplicar en todo momento el concepto del auto cuidado y el estar siempre atento.
- Velar por la seguridad de los compañeros de trabajo.
- Respetar toda la normativa, reglamentos, procedimientos e instructivos de trabajo.
- Asumir la responsabilidad de detener cualquier trabajo y negarse a trabajar cuando el o los peligros o riesgos no estén eliminados, sustituidos o controlados y que a su juicio puedan provocar lesiones, daños o fallas operacionales.
- Informar todo incidente que ocurra o tenga conocimiento, con el fin de evitar su repetición.
- Participar en las investigaciones de incidentes que le sean solicitadas.

3.4.12.2 Ayudante

Propósito del puesto: Realizar las operaciones básicas de mecanizados y montajes en construcciones metálicas en condiciones de calidad, seguridad y cuidado del medio ambiente.

Descripción de las funciones principales y deberes:

- Preparar y poner a punto el puesto de trabajo, herramientas, maquinaria auxiliar y maquinas necesarios para llevar a cabo las operaciones de mecanizado y montaje de elementos de carpintería metálica.
- Realizar e interpretar documentos técnicos, croquis y planos sobre los trabajos que debe realizar.
- Efectuar operaciones de trazado y mecanizado en materiales metálicos y no metálicos, utilizando los procedimientos más adecuados para cada material.
- Realizar uniones fijas y desmontables en materiales metálicos y no metálicos, siguiendo criterios de seguridad, funcionalidad y economía.
- Realizar el montaje y ajuste de elementos mediante herramientas portátiles.
- Realizar operaciones de acabados, a mano y a máquina, en una atmósfera limpia, preparando previamente los elementos, así como los equipos y materiales para que actúen en óptimas condiciones de calidad y seguridad.
- Participar en el transporte de productos, equipos y elementos auxiliares, siguiendo las normas establecidas en la empresa y en el sector, para conseguir un óptimo abastecimiento de materias y útiles.
- Trabajar de forma autónoma o como parte de un equipo, siguiendo los principios de orden, limpieza, puntualidad, responsabilidad y coordinación.
- Cumplir las normas de seguridad en el puesto de trabajo, anticipándose y previniendo los posibles riesgos personales.

- Actuar con el máximo respeto hacia el medio ambiente.

3.4.12.3 Recurso preventivo



IMAGEN 29: Recurso preventivo vigilando trabajos de soldadura en tanque del buque CAP Finistere. Elaboración propia.

Propósito del puesto: El recurso preventivo deberá tener la capacidad suficiente y disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia

Descripción de las funciones principales y deberes:

- Deberá vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, conociendo los riesgos que existan y controlando que los métodos de trabajo sean seguros y adecuados al tipo de trabajo.



- Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, el recurso preventivo hará las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. (Tales indicaciones se realizarán a los trabajadores relacionados con el trabajo que se está realizando).
- Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.
- Cualquier comunicación a trabajador o a empresario se recomienda hacerla por escrito para dejar constancia de la actuación realizada

4. DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO ENERGÉTICO

4.1 Equipos de suministro

El estudio de la instalación eléctrica necesaria para el suministro a los trabajos de soldadura en buques es un proceso complicado, debido a la cantidad de técnicas y equipos existentes.

Con el desarrollo de los equipos de soldadura, cada vez con mayores prestaciones técnicas, se ha acrecentado la electricidad presente en los frentes de trabajo, presentándose como la energía más adaptada a las exigencias actuales, por su limpieza y disponibilidad de elevadas potencias, presentando el único inconveniente de necesitar alimentación por cable.

La energía eléctrica por conexión a la red proporciona buenos rendimientos, gran fiabilidad y facilidad de automatización, además de una total limpieza por la no emisión de humos, frente a los generadores diesel autónomos, fácilmente desplazables y con gran autonomía.

4.2 Puntos de consumo

4.2.1 Máquina de soldar: Equipo de soldadura Inverter de 6,2 kw de potencia, tensión de 230 V, campo de regulación de 10 a 180 A y 7,5 kg de peso para electrodos revestidos de 4 mm de diámetro.



IMAGEN 30: Equipo de soldadura inverter.

Ficha Técnica	
Tensión de red	230 V
Potencia máxima	6,2 kw
Máxima tensión en vacío	80 V
Campo de regulación (A±10%)	10-180 A
Diámetro del electrodo	4 mm
Clase de aislamiento	H
Grado de protección	IP23
Dimensiones	38x11,5x22,5 cm
Peso	7,5 kg
Accesorios incluidos	Si
Tipo de producto	Soldador inverter

4.2.2 Lámpara portátil: Lámpara con iluminación de 27 Led para uso profesional. Incorpora gancho giratorio, toma de mechero y cargador para la red eléctrica. Adaptadores y conectores incluidos.



IMAGEN 31: Lámpara portátil.

4.2.3 Ventilación forzada: La extracción localizada efectúa la captación de los contaminantes por aspiración lo más cerca posible de su punto de emisión, evitando así su difusión al ambiente y eliminando por tanto la posibilidad de que sean inhalados.

Estos sistemas se basan en crear en la proximidad del foco de emisión una corriente de aire que arrastre los humos generados, eliminando de esta forma la contaminación en la zona respiratoria del soldador. En los sistemas de extracción localizada que se proponen, es posible encontrar una velocidad de arrastre, suficiente para lograr una captación adecuada y que sea compatible con las exigencias de calidad de las operaciones de soldadura.



IMAGEN 32: Extracción vortex 3kw, 220v, 1500rpm.

4.2.4 Amoladora: Amoladora de 700 W de potencia con disco de 115 mm de diámetro, para superficies de difícil acceso, y velocidad de 11000 rpm. Ideal para superficies de difícil acceso. Incorpora un sistema de protección de sellado que protege el motor del polvo. Bloqueo del eje y cabezal de aluminio para trabajos sencillos y seguros de trenzado, desbastado, cepillado, lijado y pulido



IMAGEN 33: Sierra radial-Amoladora.

Ficha Técnica

Embudo	Maetín
Potencia	700 W
Velocidad de giro	11000 rpm
Peso	1,62 kg
Diámetro del disco	115 mm

4.3 Detalles del trabajo

Este procedimiento se aplicará a todas las actividades u operaciones donde se utilicen equipos de soldadura eléctrica.

4.3.1 Definiciones

4.3.1.1 Equipos eléctricos de soldar

Están formados por el circuito de alimentación y el equipo propiamente dicho. Sirven para reducir la tensión de red (220 o 380 V) a la tensión de cebado (entre 40 y 100 V) y de soldeo (<35 V) permitiendo regular la intensidad de la corriente de soldadura, asegurando el paso de la tensión de cebado a la de soldeo de forma rápida y automática. El circuito de alimentación está compuesto por un cable y clavija de conexión a la red y funcionando a la tensión de 220/380 V según los casos e intensidad variable.

En función del tipo de corriente del circuito de soldeo el equipo consta de partes diferentes. En equipos de corriente alterna, transformador y convertidos

de frecuencia; en equipos de corriente continua rectificador (de lámparas o seco) y convertidor (conmutatrices o grupos eléctricos).

Los equipos eléctricos de soldar más importantes son los convertidores de corriente alterna-continua y corriente continua-continua, los transformadores de corriente alterna-corriente alterna, los rectificadores y los transformadores convertidores de frecuencia. Además de tales elementos existen los cables de pinza y masa, el portaelectrodos y la pinza-masa, a una tensión de 40 a 100 V, que constituyen el circuito de soldeo.

4.3.1.2 Elementos auxiliares

- Los principales son los electrodos, la pinza portaelectrodos, la pinza de masa y los útiles.
- El electrodo es una varilla con un alma de carbón, hierro o metal de base para soldeo y de un revestimiento que lo rodea. Forma uno de los polos del arco que engendra el calor de fusión y que en el caso de ser metálico suministra asimismo el material de aporte.
- Existen diversos tipos, pero los más utilizados son los electrodos de revestimiento grueso o recubiertos en los que la relación entre el diámetro exterior del revestimiento y el alma es superior a 1:3. El revestimiento está compuesto por diversos productos como pueden ser: óxidos de hierro o manganeso, ferromanganeso, rutilo, etc.; como aglutinantes se suelen utilizar silicatos alcalinos solubles.
- La pinza portaelectrodos sirve para fijar el electrodo al cable de conducción de la corriente de soldeo.
- La pinza de masa se utiliza para sujetar el cable de masa a la pieza a soldar facilitando un buen contacto entre ambos.
- Entre los útiles, además de los martillos, tenazas, escoplos, etc., el soldador utiliza cepillos de alambre de acero para limpieza de superficies y martillos de punta para romper la cubierta de las escorias o residuos.
-

4.3.2 Operaciones previas a la utilización del equipo

- Antes del comienzo de cualquier tarea se debe inspeccionar el lugar de trabajo, garantizando siempre el orden y limpieza en el mismo.



- El puesto de soldadura debe protegerse de la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes, humedad y materias combustibles.
- No se deben realizar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando acciones de desengrasado debido a la posibilidad de formación de gases peligrosos, tampoco se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor.
- Disponer siempre de un extintor en el lugar de trabajo.
- Revisar todos los equipos de protección colectiva (mamparas para evitar radiaciones ultravioleta y luminosas, sistemas de extracción para evitar gases y humos, etc.) y de protección individual, subsanan las posibles irregularidades.
- El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de comenzar los trabajos. Además debe comprobar que la pantalla o careta no tenga rendijas que dejen pasar la luz, y el cristal contra radiaciones sea adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
- Previo al inicio de los trabajos se debe realizar un montaje seguro del puesto de trabajo, teniendo en cuenta lo siguiente:

Puesta a tierra

- La toma de corriente y el casquillos que una el puesto de soldadura a la fuente de alimentación deben estar limpios y exentos de humedad.
- Antes de conectar la toma al casquillo se debe cortar la corriente.
- Una vez conectada se permanecerá alejado de la misma, cubriéndose con capuchones la toma y el casquillo cuando no se trabaje.
- La toma de tierra nunca deberá estar unida a cadenas, tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.

Conexiones y cables

- El interruptor principal debe estar cerca del punto de operación.
- El cable de la pinza debe ser desenroscado antes de su uso, comprobando su aislamiento y teniendo en cuenta que el diámetro del cable es suficiente para soportar la corriente.
- Se deberá reemplazar cualquier cable de soldadura que presente algún tipo de ligadura.

- En caso de que los materiales a soldar tengan algún tipo de recubrimiento metálico, pintura o grasa o aceites, deberá ser eliminado mediante una limpieza adecuada.

4.3.3 Desarrollo del procedimiento de trabajo

4.3.3.1 Durante el trabajo

- La base a soldar debe ser solida y estar apoyada sobre objetos estables.
- No se deben utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm, ya que se puede provocar un cortocircuito.
- El trabajador debe situarse de forma que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora.
- La escoria depositada en las piezas soldadas debe picarse con un martillo especial de forma que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente se deben eliminar de las escorias las posibles materias combustibles.
- Nunca 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 los portaelectrodos sumergiéndolos en agua.
- Nunca se deberá accionar el conmutador de polaridad mientras el puesto de soldadura esté trabajando.
- Se debe cortar la corriente antes de cambiar de polaridad.

4.3.3.2 Después del trabajo

- Los portaelectrodos se deben almacenar donde no puedan entrar en contacto con los electrodos, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.
- Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo de tiempo se deben sacar todos los electrodos de los portaelectrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.
- Una vez finalizado el trabajo se debe revisar todo el material de la instalación de soldadura, principalmente los cables de alimentación del equipo dañados o pelados, empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, mordazas de portaelectrodos o bridas de tierra sucias o defectuosas, etc.

- Se debe dejar el puesto de trabajo en perfectas condiciones de orden y limpieza.

4.3.4 Equipos de protección individual

El equipo de protección individual estará compuesto por:



IMAGEN 34: EPIs de soldadura.

5. PROPUESTA DE SUMINISTRO

A la hora de plantear una instalación eléctrica se debe tener en cuenta la finalidad de la misma, los equipos eléctricos que se van a utilizar, los distintos frentes de trabajo, las posibles simultaneidades y las fuentes de suministro.

Durante los trabajos de soldadura en buques, existe un lugar principal al que es preciso suministrar energía eléctrica, el lugar de trabajo, en el cual habrá una máquina de soldar, una lámpara portátil, un ventilador para extracción de humos y una sierra radial.

Para el suministro eléctrico existen varias opciones:

- Realizar una acometida general a una red de suministro.
- Emplear grupo portátil para generación de la propia energía.

La elección de uno u otro es económica y de disponibilidad. En nuestro caso, a poca distancia de la ubicación de la obra se encuentra una línea de media tensión que abastece a una localidad cercana, por lo que podría ser una opción de abastecimiento a valorar antes que utilizar grupos electrógenos.



IMAGEN 35: Soldadura en un tanque de lastre del Buque CAP Finistere. Elaboración propia.

5.1 Balance de potencias

Para estimar la potencia eléctrica necesaria para las obras hay que realizar el cálculo eléctrico de la instalación, el cual se debe desarrollar desde los puntos de consumo situados al final de las líneas de suministro hacia el exterior.

Para determinar la máxima demanda de energía se efectúa una estimación de la potencia instalada en la zona. De la potencia instalada (potencia activa útil instalada en KW) se deduce el consumo máximo esperable en cada punto, de acuerdo con la simultaneidad de trabajos y según el nivel de demanda de cada máquina o grupo de ellas. Para ello se aplica un coeficiente reductor de carga (entre 0.6 y 0.9) que simula el hecho de que las máquinas no siempre trabajarán a la carga nominal y un coeficiente de simultaneidad (0 o 1) que tiene en cuenta el trabajo alternativo de las diferentes máquinas en el frente de trabajo. Se obtiene así la potencia activa en KW instalada en cada punto.

Considerando la potencia reactiva de la instalación y el rendimiento representado por la potencia activa realmente absorbida (alrededor del 95%) se obtiene la potencia teórica a suministrar en kVA. Considerando adicionalmente un margen de seguridad (20-25%) para evitar calentamientos excesivos y en previsión de ampliaciones futuras muy habituales, se obtiene la potencia a suministrar en kVA en la zona.

Finalmente, considerando el funcionamiento global de todos los puntos de consumo en el momento de sus máximas necesidades y de acuerdo con el plan de trabajo, es posible establecer la potencia máxima demandada en kVA a suministrar ya sea por la red o por grupos electrógenos.

5.2 Puesta a tierra

Los puntos para realizar las puestas a tierra de buques deberán elegirse en zonas donde los electrodos queden instalados preferiblemente, en un entorno

de tierra vegetal, en tierra, alejados del barco. Generalmente estarán constituidos por una pica de acero cobrizado de dos metros de longitud y diámetro 19mm hincada directamente en el terreno.

5.3 Cuadros eléctricos

La disposición de aparatos en los cuadros eléctricos permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza. Los elementos de protección general se dispondrán de modo que destaquen claramente de los que reciben su alimentación a través de ellos y este mismo criterio deberá prevalecer con los distintos niveles de protección que pudiesen existir.

En general, las bornas de conexión para los cables de entrada y salida se situarán en la parte inferior de los cuadros.

Los aparatos de maniobra y/o protección se colocarán sobre placas de montaje, bastidores o perfiles estandarizados según los casos, rígidamente unidos al armazón envolvente. En ningún caso se colocarán sobre las puertas de los cuadros.

Cuando los cuadros deban disponer de aparatos de medida, estos se situarán siempre en la parte superior de aquellos y de forma que resulte cómoda su lectura.

5.4 Aparatos de maniobra y protección

5.4.1 Interruptores automáticos magnetotérmicos

En los cuadros prefabricados y en los destinados a ser instalados sobre carril DIN serán exclusivamente del tipo caja moldeada. En los restantes casos podrán ser además del tipo de bastidor si así se especifica en los documentos del anexo.

Cualesquiera sea el uso a que se destinen, los interruptores automáticos magnetotérmicos serán siempre con corte de neutro. Si la línea protegida es tetrapolar y la sección del neutro es inferior a la de las fases, el polo del interruptor automático destinado al neutro deberá tener una intensidad nominal acorde a dicha sección, es decir en todo caso inferior a la de los polos correspondientes a las fases.

Cuando los interruptores automáticos se destinen a la protección de circuitos correspondientes a puntos de luz equipados con lámparas de descarga, su intensidad será de al menos 1,8 veces la nominal del circuito.

El accionamiento será en general manual quedando garantizada una conexión y desconexión bruscas.

Los interruptores automáticos destinados a proteger transformadores de potencia en su lado de baja tensión, dispondrán de bobina de disparo. Dicha bobina deberá abrir el automático siempre que por cualquier circunstancia esté abierto el ruptofusible o interruptor del lado de alta tensión del transformador del lado de alta tensión del transformador correspondiente.

5.4.2 Interruptores automáticos diferenciales

Podrán ser del tipo designado como diferencial puro o del tipo mixto (diferencial más magnetotérmicos). En los interruptores automáticos diferenciales del tipo mixto deberá poder apreciarse con toda facilidad cuando la apertura del circuito se debe a la actuación del sistema diferencial y cuando a la del sistema magnetotérmico.

En cualquier caso, los tiempos máximos de disparo exigibles en función de la intensidad de defecto serán los siguientes:

- Para I_s 200 milisegundos
- Para $2 I_s$ 90 milisegundos

- Para 9 Is 40 milisegundos

5.4.3 Interruptores y conmutadores manuales

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.129 y responderán en su construcción y funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El mecanismo de conexión y desconexión será brusco.

Los contactos estarán plateados, irán en cámaras cerradas y dispondrán de doble ruptura por polo.

Estarán preparados para poderles adaptar sin dificultad enclavamientos por cerradura o candado y contactos auxiliares.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado y desconectado.

El embrague entre el mando y el eje de rotación de los contactos estará diseñado de modo que no pueda existir error en las maniobras.

5.4.4 Cuadros intermedios

Se dispondrá de cuadros intermedios con dispositivos mecánicos de conexión y desconexión eléctrica, capaces de establecer, soportar e interrumpir la corriente en las condiciones normales de funcionamiento del circuito donde van asociados.

Para interrumpir la corriente en un receptor monofásico, es suficiente abrir este en un solo punto, por medio de un interruptor unipolar situado en un cuadro intermedio, pero procediendo así no se logrará aislar el receptor de la línea, puesto que este queda al potencial de la fase no cortada.

Para aislar por completo un receptor o una instalación cualquiera, es necesario abrir el circuito por tantos puntos como conexiones tenga con una línea que lo alimenta. Así pues, los interruptores unipolares solamente se utilizarán en pequeños receptores de uso doméstico. En el caso que ocupa este estudio, se

instalarán en los cuadros intermedios interruptores con tantos polos como conductores lo alimentan.

Las condiciones exigidas a un buen interruptor deberán ser inicialmente las siguientes:

- Que las superficies de las piezas que realizan el contacto eléctrico, sean suficientes para dejar paso a la intensidad nominal prevista en el circuito donde ha de ser colocado, sin provocar excesivas elevaciones de temperatura.
- Que el arco de ruptura, que in duda se formará cuando abramos el circuito, se extinga lo más rápidamente posible, de manera que no forme arco permanente, ya que de lo contrario se destruirían rápidamente los contactos.

5.5 Problemas asociados

Son numerosos los problemas asociados al suministro de corriente eléctrica en el ambiente marino al que se someten los trabajos a bordo de buques, por ello, es muy importante mantener en perfecto estado toda la instalación eléctrica de una embarcación y del trabajo que se va a realizar en la misma. Una tarea que no siempre resulta sencilla, puesto que la humedad del aire marino se encarga de hacerlo más complicado. Lo primero a tener en cuenta a la hora de poner a punto la instalación eléctrica, son todos los problemas que haya sufrido en ese campo la embarcación.

Por tanto, se comenzará revisando todas las piezas que hayan funcionado mal por cualquier cuestión. Cada año todo el complejo eléctrico debe ser revisado, no se debe confiar en ningún empalme, conexión ni terminal, principalmente si no se encuentran impermeabilizados.

El sistema eléctrico de una embarcación utiliza corriente continua a bajo voltaje (12v), con baterías de acumuladores como fuente de alimentación que se cargan mediante un alternador arrastrado por el motor principal, o bien, una vez

amarrados, mediante una toma de tierra y un cargador de baterías que transforma la corriente alterna de 220v en corriente continua de 12 voltios, y en los casos menos frecuentes, mediante un generador eólico o con placas solares.

Las baterías de gel, como su nombre indica, están llenas de electrolito en forma de gel. Gracias a que este electrolito es “sólido” no puede derramarse si la carcasa de la batería se rompe o vuelca. Las baterías tienen un ciclo de vida largo que no se ve afectado por factores externos. Además, conservan mucho mejor su capacidad de arranque en frío a temperaturas muy bajas. La batería es totalmente sin mantenimiento y garantiza un arranque fácil y rápido después de la inactividad en invierno si la hubiera.

Respecto a la manipulación de las baterías, es importante ventear el barco antes de proceder a darles carga y durante esta. El gas hidrógeno que generan las baterías ácidas es explosivo y las salpicaduras del electrolito producen graves quemaduras en la piel. También se debe evitar todo riesgo de generar chispas.

5.6 Sistema a emplear

El sistema utilizado será portátil, estará alimentado por unas baterías de forma que haya una mayor facilidad de suministro, evitando así tensiones innecesarias en los cables, riesgos por roturas, tropiezos y cortes en el suministro de energía a los trabajos. De esta forma se consigue evitar muchos problemas y es más seguro que la conexión a la red, con cables de mayor longitud.

El trabajo a realizar requiere la siguiente potencia:

- Máquina de soldar 6,2kw - 220v
- Ventilación forzada 3kw - 220v
- Sierra radial 700w – 220v
 - **Total potencia → 9900w**

Calculo de sección:

Se considera conductor de cobre bipolar hasta 1 KV envuelto en PVC y alimentado a 220 V. $\cos(\phi) = 1$. La longitud del cable en ningún caso superará los 50 metros.

$$I_t = \frac{9900}{220 * 1} = 45 \text{ A}$$

$$V = 1\% = 220 * 0,01 = 2,2 \text{ V}$$

$$V = 2,2 = 2 * \frac{1}{S_1} * [(50 * 45 * 1)] \Rightarrow S_1 = 3,5 \text{ m}^2$$

El conductor elegido es RV-K 0,6/1kV cuya sección nominal es 4x50mm² y una intensidad admisible de 116 A.



6. MEDIDAS DE SEGURIDAD PERSONAL

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Empresa: TFG DAVID
C.C.C.:
CIF/NIF:
Actividad: Sin ánimo de lucro
Centro de trabajo: Minas y Energías
Dirección: Suances
N/Referencia: 01

2. OBJETO DEL INFORME

Identificar los factores de riesgo en el trabajo y los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su evaluación de acuerdo con la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

La planificación de la acción preventiva se establecerá a partir de la evaluación de riesgos, y contendrá las medidas y acciones necesarias para el control de los riesgos identificados.

3. EVALUACIÓN DE RIESGOS

La evaluación de riesgos se realizó en el siguiente período:

Fecha de inicio: 06/09/2015
Fecha final del informe: 06/09/2015

En el transcurso del proceso de evaluación intervinieron las siguientes personas:

<u>Nombre:</u>	<u>En calidad de:</u>
David Gómez Ríos	TFG

La evaluación de riesgos se ha realizado utilizando el Procedimiento de los factores y agentes de riesgo en el trabajo, desarrollado por ASEPEYO.

La metodología que establece el Procedimiento de los factores y agentes consiste en identificar el factor o agente de riesgo y asociarle los riesgos derivados de las condiciones que presenta. La identificación de los riesgos se hace a partir de la lista de "Riesgos de accidente y enfermedad profesional", basada en la legislación sobre la clasificación de las formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

En aplicación del procedimiento, tras el análisis de las características de la empresa y considerando el personal expuesto a los riesgos, la evaluación se ha estructurado de acuerdo con la tabla "Estructura del informe".

Para la evaluación de los riesgos el procedimiento utiliza el concepto de Grado de riesgo, obtenido a partir de la valoración conjunta de la probabilidad y severidad, de acuerdo con la tabla siguiente:

Grado de riesgo		Severidad		
		<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>
Probabilidad	<i>Alta</i>	<i>Muy Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>
	<i>Media</i>	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>
	<i>Baja</i>	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>	<i>Muy Bajo</i>

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los códigos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las consecuencias más probables de accidente o enfermedad profesional.

A continuación se adjuntan las hojas de evaluación de riesgos, agrupadas por los ámbitos en los que se ha estructurado la evaluación. En su cabecera incluyen la siguiente información:

- Número de hoja, del total de hojas de evaluación.
- Nombre de la empresa.
- Nombre y tipo de ámbito evaluado (General, Sección o Puesto).
- Número de referencia del ámbito.
- Persona/s que han realizado la evaluación contenida en la hoja.
- Fecha de realización de la evaluación contenida en la hoja.
- Número de trabajadores expuestos.

En la columna Identificación se relacionan los factores y agentes de riesgo y los riesgos derivados de los mismos, y en la columna Evaluación se indica el Grado de riesgo (GR) a partir de la Probabilidad (PB) y Severidad (SV), mediante las correspondientes abreviaturas.

La relación de trabajadores afectados está incluida en la tabla "Trabajadores expuestos", donde se indica la asignación de trabajadores a los distintos ámbitos en los que se estructura el informe.

ESTRUCTURA DEL INFORME

General	Sección	Puesto	Nº Ref
		Recurso Preventivo	1.1
		Soldador	1.2
		Ayudante	1.3

INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Empresa: TFG DAVID
C.C.C.:
CIF/NIF:
Actividad: Sin ánimo de lucro
Centro de trabajo: Minas y Energías
Dirección: Suances
N/Referencia: 02

2. OBJETO DEL INFORME

Establecer las medidas y acciones que la empresa llevará a cabo para el control de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional.

La planificación de la acción preventiva, de acuerdo con la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, debe realizarse a partir del resultado de la evaluación de riesgos.

3. PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

La planificación se realiza para el período:

La fecha de finalización del informe es el 06/09/2015

En la elaboración del informe de planificación intervinieron las siguientes personas:

<u>Nombre:</u>	<u>En calidad de:</u>
David Gómez Ríos	TFG

A partir de la evaluación de riesgos, realizada de acuerdo con el Procedimiento de los factores y agentes de ASEPEYO, se establecen las medidas y acciones necesarias para el control de los riesgos identificados. El informe se estructura en los ámbitos indicados en la tabla "Estructura del informe".

Las medidas y acciones propuestas se incluyen en las hojas de planificación de la acción preventiva, y en determinados casos requerirán de un análisis posterior, más exhaustivo o detallado, que permitirá el desarrollo completo de la solución.

En la calificación de los riesgos se utiliza el concepto de Grado de riesgo, obtenido a partir de la valoración conjunta de la probabilidad y severidad, de acuerdo con el citado procedimiento.

A continuación se adjuntan las hojas de planificación de la acción preventiva, agrupadas por los ámbitos en los que se ha estructurado el informe. En su cabecera incluyen la siguiente información:

- Número de hoja, del total de hojas de planificación.
- Nombre de la empresa.
- Nombre y tipo de ámbito planificado (General, Sección o Puesto).
- Número de referencia del ámbito.
- Período para el que se planifica.
- Persona/s que han realizado la planificación que la hoja contiene.
- Fecha de realización de la planificación que la hoja contiene.

En la columna Referencias se indica el factor de riesgo (FR) y el riesgo derivado del mismo (RI), y la columna Plan de acción preventiva incluye la medida o acción propuesta, el responsable de que se lleve a cabo y las fechas de inicio y final para la adopción de las medidas.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 1

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.1	007	B	<p>PUERTAS TRANSPARENTES Y TRANSLÚCIDAS (R.D. 486/1997, anexo I.A.6, anexo I.B)</p> <p>Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.</p> <p>Las superficies transparentes o translúcidas de puertas y portones construidas o modificadas después del 23-7-97, cuando no sean de material de seguridad, deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.</p>	
1.1.1	007	B	<p>ANCHURA MÍNIMA (R.D. 486/1997, anexo I.A.5)</p> <p>La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 0,80 m y 1 m, respectivamente.</p>	
1.1.2	008	B	<p>PUERTAS Y PORTONES DE VAIVÉN (R.D. 486/1997, anexo I.A.6)</p> <p>Las puertas y portones de vaivén serán transparentes o tener partes transparentes que permitan la visión de la zona a la que se accede.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 2

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.3	009	B	<p>CARACTERÍSTICAS DE PUERTAS Y PORTONES (R.D. 486/1997, anexo I.A.6, anexo I.B)</p> <p>Las puertas correderas deberían ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer.</p> <p>Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberían estar dotados de un sistema de seguridad que impida su caída.</p> <p>Las puertas y portones mecánicos deberían disponer de dispositivos de parada de emergencia de fácil identificación y acceso. Podrán abrirse de forma manual, salvo si se abren automáticamente en caso de avería del sistema de emergencia.</p> <p>Los portones utilizados para la circulación de vehículos deberían poder ser utilizados en condiciones de seguridad por los peatones, o bien deberá disponerse en su proximidad inmediata de puertas destinadas a los peatones expeditas y claramente señalizadas.</p> <p>Las cuatro características anteriores serán obligatorias sólo para las puertas o portones construidos o modificados después del 23-7-97.</p> <p>Las puertas de acceso a las escaleras no abrirán directamente sobre los escalones sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 3

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.3	009	B	<p>CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS Y SALIDAS (OGSHT, art. 24; NBE-CPI/96)</p> <p>Las salidas y puertas situadas en establecimientos que están dentro del ámbito de aplicación de la NBE-CPI/96 cumplirán los requisitos dispuestos en la misma. En caso de estar situadas en lugares de trabajo excluidos de su ámbito de aplicación, y hasta tanto no se aprueben las normas específicas correspondientes, cumplirán las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- El acceso de las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo será visible y estará debidamente señalizado. Las salidas y puestos serán suficientes en anchura y número para que los ocupantes puedan abandonar el centro con seguridad y rapidez.- Las puertas de comunicación interiores cumplirán las mismas condiciones.- Los accesos a puertas y salidas estarán libres de obstáculos que interfieran la salida de los trabajadores, evitando aglomeraciones.- La distancia máxima entre las puertas de salida al exterior no excederá de 45 m.- Las puertas exteriores tendrán un ancho mínimo de 1,20 m cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50. Se aumentará el número o su anchura por cada 50 trabajadores más o fracción en 0,5 m más.- En los períodos normales de trabajo ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o plantas permanecerá cerrada de manera que impida la salida.- Las puertas de acceso a las escaleras no abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos de anchura igual a aquéllos.- Si la exposición singular a un riesgo (incendio, explosión, intoxicación súbita, etc.) lo exige, en los centros de trabajo existirán dos salidas al exterior sitas en lados distintos de cada local.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 4

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.4	001	M	<p>SEÑALIZACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDAS (R.D. 485/1997, anexo VII.2)</p> <p>Si es necesario debido al riesgo existente de caídas, se señalizará mediante señal en forma de panel y/o color de seguridad (franjas alternas amarillas y negras con una inclinación aproximada de 45 grados). A igualdad de eficacia podrá utilizarse cualquiera de las dos opciones.</p> <p>La delimitación de las zonas de los locales que presenten riesgos de caída de personas, se señalizará con el color de seguridad (franjas alternas amarillas y negras con una inclinación aproximada de 45 grados).</p>	
1.1.4	001	M	<p>BARANDILLAS (R.D. 486/1997, anexo I.A.3)</p> <p>Los desniveles que supongan un riesgo de caídas de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección equivalentes.</p> <p>Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 0,90 m, y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.</p>	
1.1.5	006	B		
1.1.6	011	B		
1.1.7	014	B		
1.1.8	018	M		
1.1.9	015	A		



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 5

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.10	020	A		
1.1.11	021	A		
1.1.12	026	A	<p>Nivel diario equivalente (LAeq,d) \leq 80 dB(A) (R.D. 1316/89)</p> <p>En los lugares de trabajo en que se aprecie que el nivel diario equivalente es manifiestamente inferior a 80 dB(A), no será preciso efectuar ninguna evaluación.</p> <p>Si efectuada la medición los niveles diarios equivalentes son inferiores o iguales a 80 dB(A), no será preciso efectuar posteriores evaluaciones, siempre y cuando no se modifiquen las condiciones de trabajo actuales.</p>	
1.1.12	026	A	<p>80 dB(A) < Nivel diario equivalente (LAeq,d) \leq 85 dB(A) (R.D. 1316/89)</p> <p>Si el nivel diario equivalente está comprendido en los límites que se indican serán de aplicación las medidas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- La evaluación del nivel diario equivalente en los puestos de trabajo, después de haber efectuado la evaluación inicial, se repetirá cada 3 años como mínimo.- El control médico de la función auditiva de los trabajadores expuestos a estos niveles, se efectuará como mínimo cada 5 años además de su control inicial.- Se suministrarán protectores auditivos a todos los trabajadores expuestos que los soliciten.- Se proporcionará información y formación a los trabajadores afectados:<ul style="list-style-type: none">- De la evaluación de su exposición.- De los riesgos potenciales para su salud.- De las medidas preventivas adoptadas, y específicamente de aquellas que correspondan llevar a cabo por los propios trabajadores.- Sobre la utilización de protectores auditivos.- De los resultados del control médico de su audición.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 6

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.12	026	A	<p>85 dB(A) < Nivel diario equivalente (LAeq,d) <= 90 dB(A) (R.D. 1316/89)</p> <p>Si el nivel diario equivalente está comprendido en los límites que se indican serán de aplicación las medidas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- La evaluación del nivel diario equivalente en los puestos de trabajo, se realizará anualmente.- El control médico de la función auditiva de los trabajadores expuestos a estos niveles, se efectuará cada 3 años además de su control inicial.- Se suministrarán protectores auditivos a todos los trabajadores expuestos a estos niveles, independientemente de que los soliciten o no.- Se proporcionará información y formación a los trabajadores afectados:<ul style="list-style-type: none">- De la evaluación de su exposición.- De los riesgos potenciales para su salud.- De las medidas preventivas adoptadas, y específicamente de aquellas que correspondan llevar a cabo por los propios trabajadores.- Sobre la utilización de protectores auditivos.- De los resultados del control médico de su audición.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 7

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.12	026	A	<p>Nivel diario equivalente (LAeq,d) > 90 dB(A) o Nivel de Pico > 140 dB (R.D. 1316/89)</p> <p>Si el nivel diario equivalente es superior a 90 dB(A) o el nivel de pico supera los 140 dB serán de aplicación las medidas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Analizar los motivos por los que se superan tales límites.- Adoptar medidas técnicas tendentes a reducir el nivel sonoro.<ul style="list-style-type: none">- En la fuente generadora- En los medios de transmisión- Adoptar medidas organizativas con el objeto de reducir los niveles de exposición. <p>De todo ello se informará a los trabajadores afectados y a sus representantes, así como a los órganos internos competentes en seguridad e higiene.</p> <p>En los casos en que no resulte técnica y razonablemente posible reducir el nivel diario equivalente por debajo de 90 dB(A) y, en todo caso, mientras esté en fase de desarrollo el programa de medidas anteriormente mencionado, se procederá a adoptar las siguientes medidas preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Efectuar evaluaciones del nivel diario equivalente con una periodicidad anual.- Efectuar un control médico anual de la función auditiva de los trabajadores expuestos.- Será obligatoria la utilización de protectores auditivos para todos los trabajadores expuestos a dicho nivel de ruido.- Deberán señalizarse adecuadamente tales puestos de trabajo de acuerdo con el R.D. 485/1997.- Si es razonable y técnicamente posible, serán delimitados dichos puestos de trabajo restringiendo el acceso a los mismos.- Se proporcionará información y formación a los trabajadores afectados:<ul style="list-style-type: none">- De la evaluación de su exposición.- De los riesgos potenciales para su salud.- De las medidas preventivas adoptadas, y específicamente de aquellas que correspondan llevar a cabo por los propios trabajadores.- Sobre la utilización de protectores auditivos.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 8

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.13	001	M	<p>- De los resultados del control médico de su audición.</p> <p>Conviene recordar que los protectores auditivos serán facilitados por el empresario y serán elegidos de acuerdo con los órganos internos de Seguridad e Higiene y los representantes de los trabajadores, debiendo proporcionar una atenuación adecuada.</p> <p>Asimismo, los empresarios deberán registrar y archivar los datos obtenidos en las evaluaciones de la exposición al ruido y en los controles médicos de la función auditiva, y dichos archivos deben ser conservados un mínimo de 30 años.</p> <p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <p>a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.</p> <p>b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.</p>	
1.1.13	001	M	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 9

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.13	001	M	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 10

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.13	001	M	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.1.14	002	M	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 11

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.14	002	M	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.1.14	002	M	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 12

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.14	002	M	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.1.15	006	M	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 13

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.15	006	M	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.1.15	006	M	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 14

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.15	006	M	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.1.16	007	B	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 15

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.16	007	B	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.1.16	007	B	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 16

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.16	007	B	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.1.17	008	B	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 17

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.17	008	B	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.1.17	008	B	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 18

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.17	008	B	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.1.18	009	B	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 19

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.18	009	B	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.1.18	009	B	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 20

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.18	009	B	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.1.19	011	B	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 21

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.19	011	B	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.1.19	011	B	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 22

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.19	011	B	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.1.20	012	M	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 23

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.20	012	M	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.1.20	012	M	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 24

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.20	012	M	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.1.21	001	A		
1.1.22	005	A		



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 25

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.23	001	A	<p>ESCALERAS FIJAS. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS (R.D. 486/1997, anexo I.A.8)</p> <ul style="list-style-type: none">- Las escalas fijas modificadas o construidas después del 23-7- 99 tendrán una anchura mínima de 40 cm y una distancia máxima entre peldaños de 30 cm. Las que tengan una altura superior a 4 m dispondrán de protección circundante, al menos a partir de dicha altura. Ésta última medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.- Las empleadas para alturas superiores a 9 m estarán dotadas de plataformas de descanso cada 9 m o fracción.- La distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado de ascenso será, por lo menos, de 75 cm. La distancia mínima entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será de 16 cm. Habrá un espacio libre de 40 cm a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.- Si el paso desde el tramo final de la escala hasta la superficie a la que se desea acceder supone un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos 1 m por encima del último peldaño, o se tomarán medidas alternativas de seguridad equivalente.	
1.1.24	017	M	<p>LOCALES DE BATERÍAS (OGSHT, art.53)</p> <p>En los locales que dispongan de baterías de acumuladores se mantendrá una ventilación cuidada que evite la existencia de una atmósfera inflamante o nociva.</p>	
1.1.25	018	M		
1.1.26	020	A	<p>LOCALES DE BATERÍAS (OGSHT, art.53)</p> <p>En los locales que dispongan de baterías de acumuladores se mantendrá una ventilación cuidada que evite la existencia de una atmósfera inflamante o nociva.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 26

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Recurso Preventivo
Nº Ref.: 1.1

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.1.26	020	A	LOCALES DE BATERÍAS EMPLEADOS PARA OTROS FINES (OGSHT, art.53) Cuando las baterías fijas de acumuladores estén situadas en locales que se empleen además para otros fines, aquellas estarán provistas de envolturas o protecciones y de dispositivos especiales para evitar la acumulación de gases inflamables.	
1.1.27	017	A		



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 27

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Soldador
Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.1	007	B	<p>PUERTAS TRANSPARENTES Y TRANSLÚCIDAS (R.D. 486/1997, anexo I.A.6, anexo I.B)</p> <p>Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.</p> <p>Las superficies transparentes o translúcidas de puertas y portones construidas o modificadas después del 23-7-97, cuando no sean de material de seguridad, deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.</p>	
1.2.1	007	B	<p>ANCHURA MÍNIMA (R.D. 486/1997, anexo I.A.5)</p> <p>La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 0,80 m y 1 m, respectivamente.</p>	
1.2.2	008	B	<p>PUERTAS Y PORTONES DE VAIVÉN (R.D. 486/1997, anexo I.A.6)</p> <p>Las puertas y portones de vaivén serán transparentes o tener partes transparentes que permitan la visión de la zona a la que se accede.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 28

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Soldador
Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.3	009	B	<p>CARACTERÍSTICAS DE PUERTAS Y PORTONES (R.D. 486/1997, anexo I.A.6, anexo I.B)</p> <p>Las puertas correderas deberían ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer.</p> <p>Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberían estar dotados de un sistema de seguridad que impida su caída.</p> <p>Las puertas y portones mecánicos deberían disponer de dispositivos de parada de emergencia de fácil identificación y acceso. Podrán abrirse de forma manual, salvo si se abren automáticamente en caso de avería del sistema de emergencia.</p> <p>Los portones utilizados para la circulación de vehículos deberían poder ser utilizados en condiciones de seguridad por los peatones, o bien deberá disponerse en su proximidad inmediata de puertas destinadas a los peatones expeditas y claramente señalizadas.</p> <p>Las cuatro características anteriores serán obligatorias sólo para las puertas o portones construidos o modificados después del 23-7-97.</p> <p>Las puertas de acceso a las escaleras no abrirán directamente sobre los escalones sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 29

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.3	009	B	<p>CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS Y SALIDAS (OGSHT, art. 24; NBE-CPI/96)</p> <p>Las salidas y puertas situadas en establecimientos que están dentro del ámbito de aplicación de la NBE-CPI/96 cumplirán los requisitos dispuestos en la misma. En caso de estar situadas en lugares de trabajo excluidos de su ámbito de aplicación, y hasta tanto no se aprueben las normas específicas correspondientes, cumplirán las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- El acceso de las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo será visible y estará debidamente señalizado. Las salidas y puestos serán suficientes en anchura y número para que los ocupantes puedan abandonar el centro con seguridad y rapidez.- Las puertas de comunicación interiores cumplirán las mismas condiciones.- Los accesos a puertas y salidas estarán libres de obstáculos que interfieran la salida de los trabajadores, evitando aglomeraciones.- La distancia máxima entre las puertas de salida al exterior no excederá de 45 m.- Las puertas exteriores tendrán un ancho mínimo de 1,20 m cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50. Se aumentará el número o su anchura por cada 50 trabajadores más o fracción en 0,5 m más.- En los períodos normales de trabajo ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o plantas permanecerá cerrada de manera que impida la salida.- Las puertas de acceso a las escaleras no abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos de anchura igual a aquéllos.- Si la exposición singular a un riesgo (incendio, explosión, intoxicación súbita, etc.) lo exige, en los centros de trabajo existirán dos salidas al exterior situadas en lados distintos de cada local.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 30

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Soldador
Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.4	001	A	<p>SEÑALIZACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDAS (R.D. 485/1997, anexo VII.2)</p> <p>Si es necesario debido al riesgo existente de caídas, se señalará mediante señal en forma de panel y/o color de seguridad (franjas alternas amarillas y negras con una inclinación aproximada de 45 grados). A igualdad de eficacia podrá utilizarse cualquiera de las dos opciones.</p> <p>La delimitación de las zonas de los locales que presenten riesgos de caída de personas, se señalará con el color de seguridad (franjas alternas amarillas y negras con una inclinación aproximada de 45 grados).</p>	
1.2.4	001	A	<p>BARANDILLAS (R.D. 486/1997, anexo I.A.3)</p> <p>Los desniveles que supongan un riesgo de caídas de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección equivalentes.</p> <p>Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 0,90 m, y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.</p>	
1.2.5	006	M		
1.2.6	011	M		
1.2.7	014	A		
1.2.8	018	M		
1.2.9	015	A		



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 31

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.10	020	A		
1.2.11	021	A		
1.2.12	026	A	<p>Nivel diario equivalente (LAeq,d) <= 80 dB(A) (R.D. 1316/89)</p> <p>En los lugares de trabajo en que se aprecie que el nivel diario equivalente es manifiestamente inferior a 80 dB(A), no será preciso efectuar ninguna evaluación.</p> <p>Si efectuada la medición los niveles diarios equivalentes son inferiores o iguales a 80 dB(A), no será preciso efectuar posteriores evaluaciones, siempre y cuando no se modifiquen las condiciones de trabajo actuales.</p>	
1.2.12	026	A	<p>80 dB(A) < Nivel diario equivalente (LAeq,d) <= 85 dB(A) (R.D. 1316/89)</p> <p>Si el nivel diario equivalente está comprendido en los límites que se indican serán de aplicación las medidas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- La evaluación del nivel diario equivalente en los puestos de trabajo, después de haber efectuado la evaluación inicial, se repetirá cada 3 años como mínimo.- El control médico de la función auditiva de los trabajadores expuestos a estos niveles, se efectuará como mínimo cada 5 años además de su control inicial.- Se suministrarán protectores auditivos a todos los trabajadores expuestos que los soliciten.- Se proporcionará información y formación a los trabajadores afectados:<ul style="list-style-type: none">- De la evaluación de su exposición.- De los riesgos potenciales para su salud.- De las medidas preventivas adoptadas, y específicamente de aquellas que correspondan llevar a cabo por los propios trabajadores.- Sobre la utilización de protectores auditivos.- De los resultados del control médico de su audición.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 32

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Soldador
Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.12	026	A	<p>85 dB(A) < Nivel diario equivalente (LAeq,d) <= 90 dB(A) (R.D. 1316/89)</p> <p>Si el nivel diario equivalente está comprendido en los límites que se indican serán de aplicación las medidas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- La evaluación del nivel diario equivalente en los puestos de trabajo, se realizará anualmente.- El control médico de la función auditiva de los trabajadores expuestos a estos niveles, se efectuará cada 3 años además de su control inicial.- Se suministrarán protectores auditivos a todos los trabajadores expuestos a estos niveles, independientemente de que los soliciten o no.- Se proporcionará información y formación a los trabajadores afectados:<ul style="list-style-type: none">- De la evaluación de su exposición.- De los riesgos potenciales para su salud.- De las medidas preventivas adoptadas, y específicamente de aquellas que correspondan llevar a cabo por los propios trabajadores.- Sobre la utilización de protectores auditivos.- De los resultados del control médico de su audición.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 33

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.12	026	A	<p>Nivel diario equivalente (LAeq,d) > 90 dB(A) o Nivel de Pico > 140 dB (R.D. 1316/89)</p> <p>Si el nivel diario equivalente es superior a 90 dB(A) o el nivel de pico supera los 140 dB serán de aplicación las medidas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Analizar los motivos por los que se superan tales límites.- Adoptar medidas técnicas tendentes a reducir el nivel sonoro.<ul style="list-style-type: none">- En la fuente generadora- En los medios de transmisión- Adoptar medidas organizativas con el objeto de reducir los niveles de exposición. <p>De todo ello se informará a los trabajadores afectados y a sus representantes, así como a los órganos internos competentes en seguridad e higiene.</p> <p>En los casos en que no resulte técnica y razonablemente posible reducir el nivel diario equivalente por debajo de 90 dB(A) y, en todo caso, mientras esté en fase de desarrollo el programa de medidas anteriormente mencionado, se procederá a adoptar las siguientes medidas preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Efectuar evaluaciones del nivel diario equivalente con una periodicidad anual.- Efectuar un control médico anual de la función auditiva de los trabajadores expuestos.- Será obligatoria la utilización de protectores auditivos para todos los trabajadores expuestos a dicho nivel de ruido.- Deberán señalizarse adecuadamente tales puestos de trabajo de acuerdo con el R.D. 485/1997.- Si es razonable y técnicamente posible, serán delimitados dichos puestos de trabajo restringiendo el acceso a los mismos.- Se proporcionará información y formación a los trabajadores afectados:<ul style="list-style-type: none">- De la evaluación de su exposición.- De los riesgos potenciales para su salud.- De las medidas preventivas adoptadas, y específicamente de aquellas que correspondan llevar a cabo por los propios trabajadores.- Sobre la utilización de protectores auditivos.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 34

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Soldador
Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.13	014	M	<p>- De los resultados del control médico de su audición.</p> <p>Conviene recordar que los protectores auditivos serán facilitados por el empresario y serán elegidos de acuerdo con los órganos internos de Seguridad e Higiene y los representantes de los trabajadores, debiendo proporcionar una atenuación adecuada.</p> <p>Asimismo, los empresarios deberán registrar y archivar los datos obtenidos en las evaluaciones de la exposición al ruido y en los controles médicos de la función auditiva, y dichos archivos deben ser conservados un mínimo de 30 años.</p> <p>MEDIDAS GENERALES (R.D. 486/1997, anexo III.2)</p> <p>Deberán evitarse la temperatura y la humedad extrema, los cambios bruscos de temperatura y, en particular, la radiación solar a través de las ventanas, luces o tabiques acristalados.</p>	
1.2.13	014	M	<p>LOCALES DE TRABAJO CERRADOS (R.D. 486/1997, anexo III.3)</p> <p>Deberán cumplir las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La temperatura en locales donde se realizan trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará entre los 17 y 27 grados C.- La temperatura en locales donde se realizan trabajos ligeros estará entre los 14 y 25 grados C.- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en lugares donde exista riesgo por electricidad estática, en los que el límite inferior será de 50 por 100.- No se expondrá a los trabajadores de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda de los siguientes límites:<ul style="list-style-type: none">a) Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/sb) Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/sc) Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s- Los límites a la velocidad del aire no se aplicarán a corrientes expresamente utilizadas para evitar el estrés por calor, ni a las corrientes de aire acondicionado, para las que el límite es de 0,25 m/s para trabajos sedentarios y 0,35 m/s en el resto.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 35

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.14	001	A	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	
1.2.14	001	A	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 36

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Soldador
Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.14	001	A	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 37

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.14	001	A	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.2.15	002	M	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 38

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Soldador
Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.15	002	M	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.2.15	002	M	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 39

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.15	002	M	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.2.16	006	M	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 40

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.16	006	M	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.2.16	006	M	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 41

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.16	006	M	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.2.17	007	B	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 42

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.17	007	B	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.2.17	007	B	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 43

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.17	007	B	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.2.18	008	B	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 44

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.18	008	B	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.2.18	008	B	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 45

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.18	008	B	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.2.19	009	M	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 46

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.19	009	M	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.2.19	009	M	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 47

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.19	009	M	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.2.20	011	M	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 48

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.20	011	M	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.2.20	011	M	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 49

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.20	011	M	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.2.21	012	A	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 50

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Soldador
Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.21	012	A	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.2.21	012	A	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 51

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.21	012	A	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 52

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS**PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA**

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.22	021	A	<p>ENVASADO DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS (R.D. 363/1995 y R.D. 1078/1993)</p> <p>Las sustancias y preparados químicos peligrosos comercializados deberán estar correctamente envasados:</p> <ul style="list-style-type: none">- Los envases evitarán la pérdida de su contenido, excepto en el caso de que incorporen dispositivos de seguridad.- Los envases y sus cierres estarán contruidos con materiales que no puedan ser atacados por su contenido.- Los envases y sus cierres serán fuertes y resistentes garantizando su conservación y manipulación.- Los envases con sistema de cierre que permita abrir y cerrar varias veces el envase, deberá garantizar su estanqueidad cuando estén cerrados.- Cualquiera que sea su capacidad, los recipientes que contengan sustancias o preparados vendidos al público en general o puestos a disposición de éste, etiquetados como "muy tóxicos", "tóxicos" o "corrosivos" deberán disponer de un cierre de seguridad para niños y llevar una indicación de peligro detectable al tacto.- Cualquiera que sea su capacidad, los recipientes que contengan sustancias o preparados vendidos al público en general o puestos a disposición de éste, etiquetados como "nocivos", "extremadamente inflamables" o "fácilmente inflamables" deberán llevar una indicación de peligro detectable al tacto.- Los recipientes que contengan preparados ofrecidos o vendidos al público en general, no deberán tener forma o decoración atrayente para los niños o que induzca a error al consumidor. No podrán tener una presentación o denominación utilizada para alimentos, medicamentos o cosméticos.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 53

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Soldador
Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.22	021	A	<p>ETIQUETADO DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS (R.D. 363/1995 y R.D. 1078/1993)</p> <p>Los envases que contengan sustancias y preparados peligrosos para su comercialización deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua oficial del estado, y deberá contener los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Denominación de la sustancia o preparado: ya sea nombre comercial o, para las sustancias, el nombre químico utilizando una nomenclatura internacionalmente conocida. En los preparados se deberá indicar el nombre de las sustancias responsables de su clasificación como peligrosos.- Nombre y dirección de la persona natural o jurídica que fabrique, envase, comercialice o importe la sustancia o preparado peligroso.- Símbolos e indicaciones de peligro.- Frases R (riesgos específicos) y frases S (consejos de prudencia).- El número CEE de las sustancias. Si éstas aparecen en el Anexo I la etiqueta llevará la frase "etiqueta CE".- Para los preparados se incluirá la cantidad nominal y el número de teléfono del Instituto Nacional de Toxicología.	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 54

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.22	021	A	<p>FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS (R.D. 363/1995, art.23; y R.D. 1078/1993, art.10)</p> <p>El responsable de la comercialización de un preparado o una sustancia peligrosa deberá disponer de una ficha de datos de seguridad en el momento de su comercialización.</p> <p>Además deberá cumplir los siguientes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none">1.- El responsable de la comercialización del producto químico (sustancia o preparado) deberá facilitar al destinatario, que sea usuario profesional, esta ficha en la que figure la información requerida en la guía para la elaboración de fichas de datos de seguridad.2.- La ficha será gratuita y no se proporcionará más tarde de la primera entrega y, posteriormente, cuando se produzcan revisiones. Deberá estar fechada y al menos en lengua española.3.- No será obligatoria su entrega en caso de que los productos que se vendan u ofrezcan al público vayan acompañados de la información suficiente para que el usuario pueda tomar las medidas necesarias de seguridad e higiene. Pero si el usuario profesional lo solicita, se deberá facilitar la ficha. <p>La ficha de datos de seguridad, en papel o de forma electrónica, incluirá obligatoriamente los siguientes epígrafes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Identificación de la sustancia o preparado y del responsable de su comercialización.- Composición/información sobre los componentes.- Identificación de los peligros.- Primeros auxilios.- Medidas de lucha contra incendios- Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental.- Manipulación y almacenamiento.- Controles de exposición / protección individual.- Propiedades físicas y químicas.- Estabilidad y reactividad.- Informaciones toxicológicas.- Informaciones ecológicas.- Consideraciones relativas a la eliminación.- Informaciones relativas al transporte.- Informaciones reglamentarias.- Otras informaciones.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 55

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.22	021	A	<p>SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍAS DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS: (R.D. 485/1997, anexo VII.4)</p> <p>Si es necesario, las tuberías visibles que contengan o puedan contener productos peligrosos se señalarán mediante:</p> <ul style="list-style-type: none">- Etiquetas compuestas de símbolo o dibujo sobre fondo de color, de acuerdo con la normativa sobre comercialización (cuadrada, fondo naranja, pictograma negro).- Señales de advertencia en forma de panel, con el pictograma correspondiente al riesgo (triangular, fondo amarillo, pictograma negro). <p>Las etiquetas o señales en forma de panel pueden complementarse con otros datos, por ejemplo con el nombre o fórmula del compuesto o detalles sobre el riesgo.</p> <p>El número de señales será suficiente, se pegarán, fijarán o pintarán en sitios visibles, colocándose en puntos de especial riesgo, como en la proximidad de válvulas o conexiones.</p>	
1.2.22	021	A	<p>SEÑALIZACIÓN DE RECIPIENTES DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS (R.D. 485/1997, anexo VII.4)</p> <p>La legislación, a través del R.D. 363/1995 y el R.D. 1078/1993, regula los requisitos que debe cumplir la señalización de los riesgos de sustancias y preparados químicos cuando éstos son comercializados.</p> <p>La empresa además señalará los recipientes propios utilizados para contener líquidos trasvasados desde envases comercializados, por ejemplo para distribuir a distintos puestos el producto en menores cantidades. Para señalar estos recipientes existen dos alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Etiquetas compuestas de símbolo o dibujo sobre fondo de color, de acuerdo con la normativa sobre comercialización (cuadrada, fondo naranja, pictograma negro).- Señales de advertencia en forma de panel, con el pictograma correspondiente al riesgo (triangular, fondo amarillo, pictograma negro). <p>La señalización de envases o recipientes utilizados durante corto tiempo o cuyo contenido cambia a menudo no es obligatoria, aunque deberán adoptarse medidas alternativas adecuadas, fundamentalmente de formación e información.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 56

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Soldador
Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.22	021	A	<p>SEÑALIZACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS (R.D. 485/1997, anexo VII.4)</p> <p>Cuando sea necesario, las zonas, locales o recintos que se utilicen para almacenar cantidades importantes de sustancias o preparados peligrosos se identificarán mediante la señal de advertencia apropiada en forma de panel, o mediante la etiqueta correspondiente de acuerdo con la normativa sobre comercialización.</p> <p>El almacenamiento de diversas sustancias o preparados peligrosos puede indicarse mediante la señal de advertencia "peligro en general"</p> <p>Las señales se colocarán cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo.</p> <p>No será necesario si las etiquetas están colocadas sobre los mismos embalajes y recipientes.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 57

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.23	025	M	<p>AGENTES BIOLÓGICOS: MEDIDAS HIGIÉNICAS (R.D. 664/1997, art.7)</p> <ul style="list-style-type: none">- Prohibir comer, beber y fumar en las zonas de riesgo de exposición a agentes biológicos.- Es recomendable hacer un estudio de las necesidades de la utilización de equipos de protección individual en los distintos puestos de trabajo y dotarlos de los que se precisen. Se dispondrá de ellos en lugares de fácil acceso y al alcance de los trabajadores que los precisen.- Disponer de un lugar adecuado para el almacenamiento de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento.- Utilización de medidas de higiene que eviten o dificulten la dispersión del agente biológico fuera del lugar de trabajo.- Especificar los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento de muestras de origen humano o animal.- Utilizar señales de peligro biológico u otras advertencias adecuadas al riesgo.- Disponer de retretes y cuartos de aseo apropiados que incluyan productos para la limpieza personal adecuados al riesgo al que están expuestos.- Los trabajadores dispondrán dentro de la jornada laboral de 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y de otros 10 antes de abandonar el trabajo.- No salir de la zona de trabajo con la ropa de trabajo.- El empresario se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa y equipos de protección, quedando rigurosamente prohibido llevárselas a casa.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 58

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.23	025	M	<p>AGENTES BIOLÓGICOS: FORMACIÓN E INFORMACIÓN (R.D. 664/1997, art.12)</p> <p>Se proporcionará la formación e información adecuadas al personal expuesto, acerca de:</p> <ul style="list-style-type: none">- Riesgos potenciales para la salud.- Precauciones que deberán tomar para prevenir la exposición.- Las disposiciones en materia de higiene personal.- Utilización y empleo de ropa y equipos de protección personal.- Medidas que deberán adoptar los trabajadores en caso de incidentes y para la prevención de éstos. <p>La formación se proporcionará al incorporarse el trabajador al puesto y si aparecen nuevos riesgos o éstos evolucionan. Si es necesario se repetirá periódicamente.</p> <p>Se proporcionarán instrucciones por escrito en el lugar de trabajo. Si procede se colocarán avisos que contendrán como mínimo el procedimiento a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none">- En caso de accidente o incidente grave que impliquen la manipulación de los agentes biológicos.- En caso de manipulación de agentes biológicos del grupo 4.	
1.2.23	025	M	<p>AGENTES BIOLÓGICOS: VIGILANCIA DE LA SALUD (R.D. 664/1997, art.8)</p> <p>Se garantizará una vigilancia adecuada y específica adecuada de la salud de los trabajadores. Se ofrecerá en las siguientes ocasiones:</p> <ul style="list-style-type: none">- Antes de la exposición.- A intervalos regulares en lo sucesivo, considerando los posibles agentes biológicos, tipo de exposición, etc.- Cuando sea necesario por haberse detectado en algún trabajador, con exposición similar, una infección o enfermedad que pueda deberse a la exposición a agentes biológicos. <p>Si existen vacunas eficaces éstas se pondrán a disposición de los trabajadores, informándoles de sus ventajas e inconvenientes.</p> <p>Deberá llevarse un historial médico individual de los trabajadores objeto de la vigilancia de la salud.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 59

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.23	025	M	<p>AGENTES BIOLÓGICOS: MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES Y DE CONTENCIÓN (R.D. 664/1997, art.6)</p> <p>Si la exposición a agentes biológicos no es posible se reducirá el riesgo al nivel más bajo posible, en particular por medio de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Se establecerán procedimientos de trabajo y se utilizarán las medidas técnicas apropiadas para prevenir contagios en todos los puestos de trabajo y actividades con riesgo de exposición a agentes biológicos- Se reducirá al mínimo posible el número de trabajadores expuestos. "El lugar de trabajo se encontrará, en la medida de lo posible, separado de otras actividades del edificio. Solamente se permitirá el acceso al personal autorizado, limitando, al mínimo posible, el personal expuesto."- Adoptar medidas seguras para la recepción, manipulación y transporte de agentes biológicos o material contaminado.- Se deberán tener procedimientos escritos de desinfección y actuación después del accidente, tanto para la desinfección de materiales como personas.- Utilizar medios seguros para la recogida, almacenamiento y evacuación de residuos (material contaminado), incluyendo el uso de recipientes seguros y correctamente identificados mediante símbolos o advertencias respecto al peligro biológico.- Adoptar medidas de protección colectiva o, en su defecto, de protección individual, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios.- Utilizar señales de peligro biológico u otras advertencias adecuadas al riesgo.- Verificar, cuando sea necesario y técnicamente posible, la presencia de agentes biológicos fuera del confinamiento físico primario.	
1.2.24	001	A		
1.2.25	005	A		

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 60

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Soldador
Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.26	001	A	<p>ESCALERAS FIJAS. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS (R.D. 486/1997, anexo I.A.8)</p> <ul style="list-style-type: none">- Las escalas fijas modificadas o construidas después del 23-7- 99 tendrán una anchura mínima de 40 cm y una distancia máxima entre peldaños de 30 cm. Las que tengan una altura superior a 4 m dispondrán de protección circundante, al menos a partir de dicha altura. Ésta última medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.- Las empleadas para alturas superiores a 9 m estarán dotadas de plataformas de descanso cada 9 m o fracción.- La distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado de ascenso será, por lo menos, de 75 cm. La distancia mínima entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será de 16 cm. Habrá un espacio libre de 40 cm a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.- Si el paso desde el tramo final de la escala hasta la superficie a la que se desea acceder supone un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos 1 m por encima del último peldaño, o se tomarán medidas alternativas de seguridad equivalente.	
1.2.27	005	A		
1.2.28	011	A		



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 61

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.29	016	A	<p>LOCALES DE BATERÍAS (OGSHT, art.53)</p> <p>Los locales que dispongan de baterías de acumuladores:</p> <ul style="list-style-type: none">- Si la tensión es superior a 250 voltios, con relación a tierra, el suelo de los pasillos de servicio será eléctricamente aislante.- Cuando entre las piezas desnudas bajo tensión exista una diferencia de potencial superior a 250 voltios, se instalarán de modo que sea imposible para el trabajador el contacto simultáneo o inadvertido con aquéllas.	
1.2.30	017	M	<p>LOCALES DE BATERÍAS (OGSHT, art.53)</p> <p>En los locales que dispongan de baterías de acumuladores se mantendrá una ventilación cuidada que evite la existencia de una atmósfera inflamante o nociva.</p>	
1.2.31	018	M		
1.2.32	020	A	<p>LOCALES DE BATERÍAS (OGSHT, art.53)</p> <p>En los locales que dispongan de baterías de acumuladores se mantendrá una ventilación cuidada que evite la existencia de una atmósfera inflamante o nociva.</p>	
1.2.32	020	A	<p>LOCALES DE BATERÍAS EMPLEADOS PARA OTROS FINES (OGSHT, art.53)</p> <p>Cuando las baterías fijas de acumuladores estén situadas en locales que se empleen además para otros fines, aquellas estarán provistas de envolturas o protecciones y de dispositivos especiales para evitar la acumulación de gases inflamables.</p>	
1.2.33	016	A		

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 62

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Soldador
Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.34	016	A		
1.2.35	008	M		
1.2.36	010	A		
1.2.37	016	M		
1.2.38	026	M		
1.2.39	016	A		
1.2.40	016	M		
1.2.41	016	M		

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.
RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.
GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 63

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Soldador

Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.42	016	A	<p>INSTALACIÓN Y UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA (OGSHT, art.54)</p> <p>En la instalación y utilización de soldadura eléctrica son obligatorias las siguientes prescripciones:</p> <p>a) Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.</p> <p>b) La superficie exterior de los portaelectrodos a mano estará aislada, y en lo posible sus mandíbulas.</p> <p>c) Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán cuidadosamente aislados.</p> <p>d) Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores no se emplearán tensiones superiores a 50 voltios o, en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna a los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura debe estar colocado en el exterior del recinto en que opera el trabajador.</p>	
1.2.43	017	A		
1.2.44	019	M	<p>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OGSHT, art.54)</p> <p>El soldador y sus ayudantes en las operaciones propias de la función dispondrán y utilizarán viseras, capuchones o pantallas para protección de su vista y discos o manoplas para proteger sus manos, mandiles de cuero y botas.</p>	
1.2.45	001	M		
1.2.46	002	M		

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 64

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Soldador
Nº Ref.: 1.2

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.2.47	009	M		

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.
RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.
GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 65

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.1	007	B	<p>PUERTAS TRANSPARENTES Y TRANSLÚCIDAS (R.D. 486/1997, anexo I.A.6, anexo I.B)</p> <p>Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.</p> <p>Las superficies transparentes o translúcidas de puertas y portones construidas o modificadas después del 23-7-97, cuando no sean de material de seguridad, deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.</p>	
1.3.1	007	B	<p>ANCHURA MÍNIMA (R.D. 486/1997, anexo I.A.5)</p> <p>La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 0,80 m y 1 m, respectivamente.</p>	
1.3.2	008	B	<p>PUERTAS Y PORTONES DE VAIVÉN (R.D. 486/1997, anexo I.A.6)</p> <p>Las puertas y portones de vaivén serán transparentes o tener partes transparentes que permitan la visión de la zona a la que se accede.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 66

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.3	009	B	<p>CARACTERÍSTICAS DE PUERTAS Y PORTONES (R.D. 486/1997, anexo I.A.6, anexo I.B)</p> <p>Las puertas correderas deberían ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer.</p> <p>Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberían estar dotados de un sistema de seguridad que impida su caída.</p> <p>Las puertas y portones mecánicos deberían disponer de dispositivos de parada de emergencia de fácil identificación y acceso. Podrán abrirse de forma manual, salvo si se abren automáticamente en caso de avería del sistema de emergencia.</p> <p>Los portones utilizados para la circulación de vehículos deberían poder ser utilizados en condiciones de seguridad por los peatones, o bien deberá disponerse en su proximidad inmediata de puertas destinadas a los peatones expeditas y claramente señalizadas.</p> <p>Las cuatro características anteriores serán obligatorias sólo para las puertas o portones construidos o modificados después del 23-7-97.</p> <p>Las puertas de acceso a las escaleras no abrirán directamente sobre los escalones sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 67

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.3	009	B	<p>CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS Y SALIDAS (OGSHT, art. 24; NBE-CPI/96)</p> <p>Las salidas y puertas situadas en establecimientos que están dentro del ámbito de aplicación de la NBE-CPI/96 cumplirán los requisitos dispuestos en la misma. En caso de estar situadas en lugares de trabajo excluidos de su ámbito de aplicación, y hasta tanto no se aprueben las normas específicas correspondientes, cumplirán las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- El acceso de las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo será visible y estará debidamente señalizado. Las salidas y puestos serán suficientes en anchura y número para que los ocupantes puedan abandonar el centro con seguridad y rapidez.- Las puertas de comunicación interiores cumplirán las mismas condiciones.- Los accesos a puertas y salidas estarán libres de obstáculos que interfieran la salida de los trabajadores, evitando aglomeraciones.- La distancia máxima entre las puertas de salida al exterior no excederá de 45 m.- Las puertas exteriores tendrán un ancho mínimo de 1,20 m cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50. Se aumentará el número o su anchura por cada 50 trabajadores más o fracción en 0,5 m más.- En los períodos normales de trabajo ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o plantas permanecerá cerrada de manera que impida la salida.- Las puertas de acceso a las escaleras no abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos de anchura igual a aquéllos.- Si la exposición singular a un riesgo (incendio, explosión, intoxicación súbita, etc.) lo exige, en los centros de trabajo existirán dos salidas al exterior sitas en lados distintos de cada local.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 68

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.4	001	M	<p>SEÑALIZACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDAS (R.D. 485/1997, anexo VII.2)</p> <p>Si es necesario debido al riesgo existente de caídas, se señalará mediante señal en forma de panel y/o color de seguridad (franjas alternas amarillas y negras con una inclinación aproximada de 45 grados). A igualdad de eficacia podrá utilizarse cualquiera de las dos opciones.</p> <p>La delimitación de las zonas de los locales que presenten riesgos de caída de personas, se señalará con el color de seguridad (franjas alternas amarillas y negras con una inclinación aproximada de 45 grados).</p>	
1.3.4	001	M	<p>BARANDILLAS (R.D. 486/1997, anexo I.A.3)</p> <p>Los desniveles que supongan un riesgo de caídas de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección equivalentes.</p> <p>Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 0,90 m, y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.</p>	
1.3.5	006	B		
1.3.6	011	B		
1.3.7	014	M		
1.3.8	018	M		
1.3.9	015	A		

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 69

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.10	020	A		
1.3.11	021	A		
1.3.12	026	A	<p>Nivel diario equivalente (LAeq,d) \leq 80 dB(A) (R.D. 1316/89)</p> <p>En los lugares de trabajo en que se aprecie que el nivel diario equivalente es manifiestamente inferior a 80 dB(A), no será preciso efectuar ninguna evaluación.</p> <p>Si efectuada la medición los niveles diarios equivalentes son inferiores o iguales a 80 dB(A), no será preciso efectuar posteriores evaluaciones, siempre y cuando no se modifiquen las condiciones de trabajo actuales.</p>	
1.3.12	026	A	<p>80 dB(A) < Nivel diario equivalente (LAeq,d) \leq 85 dB(A) (R.D. 1316/89)</p> <p>Si el nivel diario equivalente está comprendido en los límites que se indican serán de aplicación las medidas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- La evaluación del nivel diario equivalente en los puestos de trabajo, después de haber efectuado la evaluación inicial, se repetirá cada 3 años como mínimo.- El control médico de la función auditiva de los trabajadores expuestos a estos niveles, se efectuará como mínimo cada 5 años además de su control inicial.- Se suministrarán protectores auditivos a todos los trabajadores expuestos que los soliciten.- Se proporcionará información y formación a los trabajadores afectados:<ul style="list-style-type: none">- De la evaluación de su exposición.- De los riesgos potenciales para su salud.- De las medidas preventivas adoptadas, y específicamente de aquellas que correspondan llevar a cabo por los propios trabajadores.- Sobre la utilización de protectores auditivos.- De los resultados del control médico de su audición.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 70

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.12	026	A	<p>85 dB(A) < Nivel diario equivalente (LAeq,d) <= 90 dB(A) (R.D. 1316/89)</p> <p>Si el nivel diario equivalente está comprendido en los límites que se indican serán de aplicación las medidas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- La evaluación del nivel diario equivalente en los puestos de trabajo, se realizará anualmente.- El control médico de la función auditiva de los trabajadores expuestos a estos niveles, se efectuará cada 3 años además de su control inicial.- Se suministrarán protectores auditivos a todos los trabajadores expuestos a estos niveles, independientemente de que los soliciten o no.- Se proporcionará información y formación a los trabajadores afectados:<ul style="list-style-type: none">- De la evaluación de su exposición.- De los riesgos potenciales para su salud.- De las medidas preventivas adoptadas, y específicamente de aquellas que correspondan llevar a cabo por los propios trabajadores.- Sobre la utilización de protectores auditivos.- De los resultados del control médico de su audición.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 71

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.12	026	A	<p>Nivel diario equivalente (LAeq,d) > 90 dB(A) o Nivel de Pico > 140 dB (R.D. 1316/89)</p> <p>Si el nivel diario equivalente es superior a 90 dB(A) o el nivel de pico supera los 140 dB serán de aplicación las medidas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Analizar los motivos por los que se superan tales límites.- Adoptar medidas técnicas tendentes a reducir el nivel sonoro.<ul style="list-style-type: none">- En la fuente generadora- En los medios de transmisión- Adoptar medidas organizativas con el objeto de reducir los niveles de exposición. <p>De todo ello se informará a los trabajadores afectados y a sus representantes, así como a los órganos internos competentes en seguridad e higiene.</p> <p>En los casos en que no resulte técnica y razonablemente posible reducir el nivel diario equivalente por debajo de 90 dB(A) y, en todo caso, mientras esté en fase de desarrollo el programa de medidas anteriormente mencionado, se procederá a adoptar las siguientes medidas preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Efectuar evaluaciones del nivel diario equivalente con una periodicidad anual.- Efectuar un control médico anual de la función auditiva de los trabajadores expuestos.- Será obligatoria la utilización de protectores auditivos para todos los trabajadores expuestos a dicho nivel de ruido.- Deberán señalizarse adecuadamente tales puestos de trabajo de acuerdo con el R.D. 485/1997.- Si es razonable y técnicamente posible, serán delimitados dichos puestos de trabajo restringiendo el acceso a los mismos.- Se proporcionará información y formación a los trabajadores afectados:<ul style="list-style-type: none">- De la evaluación de su exposición.- De los riesgos potenciales para su salud.- De las medidas preventivas adoptadas, y específicamente de aquellas que correspondan llevar a cabo por los propios trabajadores.- Sobre la utilización de protectores auditivos.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 72

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.13	014	M	<p>- De los resultados del control médico de su audición.</p> <p>Conviene recordar que los protectores auditivos serán facilitados por el empresario y serán elegidos de acuerdo con los órganos internos de Seguridad e Higiene y los representantes de los trabajadores, debiendo proporcionar una atenuación adecuada.</p> <p>Asimismo, los empresarios deberán registrar y archivar los datos obtenidos en las evaluaciones de la exposición al ruido y en los controles médicos de la función auditiva, y dichos archivos deben ser conservados un mínimo de 30 años.</p> <p>MEDIDAS GENERALES (R.D. 486/1997, anexo III.2)</p> <p>Deberán evitarse la temperatura y la humedad extrema, los cambios bruscos de temperatura y, en particular, la radiación solar a través de las ventanas, luces o tabiques acristalados.</p>	
1.3.13	014	M	<p>LOCALES DE TRABAJO CERRADOS (R.D. 486/1997, anexo III.3)</p> <p>Deberán cumplir las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La temperatura en locales donde se realizan trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará entre los 17 y 27 grados C.- La temperatura en locales donde se realizan trabajos ligeros estará entre los 14 y 25 grados C.- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en lugares donde exista riesgo por electricidad estática, en los que el límite inferior será de 50 por 100.- No se expondrá a los trabajadores de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda de los siguientes límites:<ul style="list-style-type: none">a) Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/sb) Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/sc) Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s- Los límites a la velocidad del aire no se aplicarán a corrientes expresamente utilizadas para evitar el estrés por calor, ni a las corrientes de aire acondicionado, para las que el límite es de 0,25 m/s para trabajos sedentarios y 0,35 m/s en el resto.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 73

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.14	001	A	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	
1.3.14	001	A	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 74

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Ayudante
Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.14	001	A	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 75

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.14	001	A	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.3.15	002	M	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 76

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.15	002	M	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.3.15	002	M	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 77

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.15	002	M	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.3.16	006	M	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 78

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.16	006	M	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.3.16	006	M	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 79

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.16	006	M	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.3.17	007	B	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 80

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.17	007	B	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.3.17	007	B	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 81

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.17	007	B	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.3.18	008	B	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 82

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.18	008	B	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.3.18	008	B	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 83

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.18	008	B	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.3.19	009	M	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 84

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.19	009	M	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.3.19	009	M	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 85

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.19	009	M	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.3.20	011	B	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 86

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.20	011	B	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.3.20	011	B	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 87

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.20	011	B	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	
1.3.21	012	M	<p>ADAPTACIÓN DE LA ILUMINACIÓN A LAS NECESIDADES DEL LUGAR DE TRABAJO (R.D. 486/1997, anexo IV.1)</p> <p>La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 88

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.21	012	M	<p>ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL (R.D. 486/1997, anexo IV.2)</p> <p>Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.</p>	
1.3.21	012	M	<p>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo son los siguientes (en lux):</p> <p>Zonas donde se ejecuten tareas con:</p> <ul style="list-style-type: none">1º Bajas exigencias visuales: 1002º Exigencias visuales moderadas: 2003º Exigencias visuales altas: 5004º Exigencias visuales muy altas: 1000 <p>Áreas o locales de uso ocasional: 50 Áreas o locales de uso habitual: 100</p> <p>Vías de circulación de uso ocasional: 25 Vías de circulación de uso habitual: 50</p> <p>Los niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Existen riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.- Si un error de apreciación visual puede suponer un peligro para el trabajador o terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra es muy débil. <p>Estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 89

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.21	012	M	<p>DISTRIBUCIÓN Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA ILUMINACIÓN (R.D. 486/1997, anexo IV.3)</p> <p>La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación, entre ésta y sus alrededores.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos de la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos. <p>Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 90

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.22	021	M	<p>ENVASADO DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS (R.D. 363/1995 y R.D. 1078/1993)</p> <p>Las sustancias y preparados químicos peligrosos comercializados deberán estar correctamente envasados:</p> <ul style="list-style-type: none">- Los envases evitarán la pérdida de su contenido, excepto en el caso de que incorporen dispositivos de seguridad.- Los envases y sus cierres estarán contruidos con materiales que no puedan ser atacados por su contenido.- Los envases y sus cierres serán fuertes y resistentes garantizando su conservación y manipulación.- Los envases con sistema de cierre que permita abrir y cerrar varias veces el envase, deberá garantizar su estanqueidad cuando estén cerrados.- Cualquiera que sea su capacidad, los recipientes que contengan sustancias o preparados vendidos al público en general o puestos a disposición de éste, etiquetados como "muy tóxicos", "tóxicos" o "corrosivos" deberán disponer de un cierre de seguridad para niños y llevar una indicación de peligro detectable al tacto.- Cualquiera que sea su capacidad, los recipientes que contengan sustancias o preparados vendidos al público en general o puestos a disposición de éste, etiquetados como "nocivos", "extremadamente inflamables" o "fácilmente inflamables" deberán llevar una indicación de peligro detectable al tacto.- Los recipientes que contengan preparados ofrecidos o vendidos al público en general, no deberán tener forma o decoración atrayente para los niños o que induzca a error al consumidor. No podrán tener una presentación o denominación utilizada para alimentos, medicamentos o cosméticos.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 91

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.22	021	M	<p>ETIQUETADO DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS (R.D. 363/1995 y R.D. 1078/1993)</p> <p>Los envases que contengan sustancias y preparados peligrosos para su comercialización deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua oficial del estado, y deberá contener los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Denominación de la sustancia o preparado: ya sea nombre comercial o, para las sustancias, el nombre químico utilizando una nomenclatura internacionalmente conocida. En los preparados se deberá indicar el nombre de las sustancias responsables de su clasificación como peligrosos.- Nombre y dirección de la persona natural o jurídica que fabrique, envase, comercialice o importe la sustancia o preparado peligroso.- Símbolos e indicaciones de peligro.- Frases R (riesgos específicos) y frases S (consejos de prudencia).- El número CEE de las sustancias. Si éstas aparecen en el Anexo I la etiqueta llevará la frase "etiqueta CE".- Para los preparados se incluirá la cantidad nominal y el número de teléfono del Instituto Nacional de Toxicología.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 92

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.22	021	M	<p>FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS (R.D. 363/1995, art.23; y R.D. 1078/1993, art.10)</p> <p>El responsable de la comercialización de un preparado o una sustancia peligrosa deberá disponer de una ficha de datos de seguridad en el momento de su comercialización.</p> <p>Además deberá cumplir los siguientes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none">1.- El responsable de la comercialización del producto químico (sustancia o preparado) deberá facilitar al destinatario, que sea usuario profesional, esta ficha en la que figure la información requerida en la guía para la elaboración de fichas de datos de seguridad.2.- La ficha será gratuita y no se proporcionará más tarde de la primera entrega y, posteriormente, cuando se produzcan revisiones. Deberá estar fechada y al menos en lengua española.3.- No será obligatoria su entrega en caso de que los productos que se vendan u ofrezcan al público vayan acompañados de la información suficiente para que el usuario pueda tomar las medidas necesarias de seguridad e higiene. Pero si el usuario profesional lo solicita, se deberá facilitar la ficha. <p>La ficha de datos de seguridad, en papel o de forma electrónica, incluirá obligatoriamente los siguientes epígrafes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Identificación de la sustancia o preparado y del responsable de su comercialización.- Composición/información sobre los componentes.- Identificación de los peligros.- Primeros auxilios.- Medidas de lucha contra incendios- Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental.- Manipulación y almacenamiento.- Controles de exposición / protección individual.- Propiedades físicas y químicas.- Estabilidad y reactividad.- Informaciones toxicológicas.- Informaciones ecológicas.- Consideraciones relativas a la eliminación.- Informaciones relativas al transporte.- Informaciones reglamentarias.- Otras informaciones.	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 93

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.22	021	M	<p>SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍAS DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS: (R.D. 485/1997, anexo VII.4)</p> <p>Si es necesario, las tuberías visibles que contengan o puedan contener productos peligrosos se señalarán mediante:</p> <ul style="list-style-type: none">- Etiquetas compuestas de símbolo o dibujo sobre fondo de color, de acuerdo con la normativa sobre comercialización (cuadrada, fondo naranja, pictograma negro).- Señales de advertencia en forma de panel, con el pictograma correspondiente al riesgo (triangular, fondo amarillo, pictograma negro). <p>Las etiquetas o señales en forma de panel pueden complementarse con otros datos, por ejemplo con el nombre o fórmula del compuesto o detalles sobre el riesgo.</p> <p>El número de señales será suficiente, se pegarán, fijarán o pintarán en sitios visibles, colocándose en puntos de especial riesgo, como en la proximidad de válvulas o conexiones.</p>	
1.3.22	021	M	<p>SEÑALIZACIÓN DE RECIPIENTES DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS (R.D. 485/1997, anexo VII.4)</p> <p>La legislación, a través del R.D. 363/1995 y el R.D. 1078/1993, regula los requisitos que debe cumplir la señalización de los riesgos de sustancias y preparados químicos cuando éstos son comercializados.</p> <p>La empresa además señalará los recipientes propios utilizados para contener líquidos trasvasados desde envases comercializados, por ejemplo para distribuir a distintos puestos el producto en menores cantidades. Para señalar estos recipientes existen dos alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Etiquetas compuestas de símbolo o dibujo sobre fondo de color, de acuerdo con la normativa sobre comercialización (cuadrada, fondo naranja, pictograma negro).- Señales de advertencia en forma de panel, con el pictograma correspondiente al riesgo (triangular, fondo amarillo, pictograma negro). <p>La señalización de envases o recipientes utilizados durante corto tiempo o cuyo contenido cambia a menudo no es obligatoria, aunque deberán adoptarse medidas alternativas adecuadas, fundamentalmente de formación e información.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 94

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Ayudante
Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.22	021	M	<p>SEÑALIZACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS (R.D. 485/1997, anexo VII.4)</p> <p>Cuando sea necesario, las zonas, locales o recintos que se utilicen para almacenar cantidades importantes de sustancias o preparados peligrosos se identificarán mediante la señal de advertencia apropiada en forma de panel, o mediante la etiqueta correspondiente de acuerdo con la normativa sobre comercialización.</p> <p>El almacenamiento de diversas sustancias o preparados peligrosos puede indicarse mediante la señal de advertencia "peligro en general"</p> <p>Las señales se colocarán cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo.</p> <p>No será necesario si las etiquetas están colocadas sobre los mismos embalajes y recipientes.</p>	
1.3.23	001	A		
1.3.24	005	A		



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 95

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS

PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA

FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.25	001	A	<p>ESCALERAS FIJAS. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS (R.D. 486/1997, anexo I.A.8)</p> <ul style="list-style-type: none">- Las escalas fijas modificadas o construidas después del 23-7- 99 tendrán una anchura mínima de 40 cm y una distancia máxima entre peldaños de 30 cm. Las que tengan una altura superior a 4 m dispondrán de protección circundante, al menos a partir de dicha altura. Ésta última medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.- Las empleadas para alturas superiores a 9 m estarán dotadas de plataformas de descanso cada 9 m o fracción.- La distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado de ascenso será, por lo menos, de 75 cm. La distancia mínima entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será de 16 cm. Habrá un espacio libre de 40 cm a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.- Si el paso desde el tramo final de la escala hasta la superficie a la que se desea acceder supone un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos 1 m por encima del último peldaño, o se tomarán medidas alternativas de seguridad equivalente.	
1.3.26	005	A		
1.3.27	011	A		

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 96

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.28	016	A	<p>LOCALES DE BATERÍAS (OGSHT, art.53)</p> <p>Los locales que dispongan de baterías de acumuladores:</p> <ul style="list-style-type: none">- Si la tensión es superior a 250 voltios, con relación a tierra, el suelo de los pasillos de servicio será eléctricamente aislante.- Cuando entre las piezas desnudas bajo tensión exista una diferencia de potencial superior a 250 voltios, se instalarán de modo que sea imposible para el trabajador el contacto simultáneo o inadvertido con aquéllas.	
1.3.29	017	M	<p>LOCALES DE BATERÍAS (OGSHT, art.53)</p> <p>En los locales que dispongan de baterías de acumuladores se mantendrá una ventilación cuidada que evite la existencia de una atmósfera inflamante o nociva.</p>	
1.3.30	018	M		
1.3.31	020	A	<p>LOCALES DE BATERÍAS (OGSHT, art.53)</p> <p>En los locales que dispongan de baterías de acumuladores se mantendrá una ventilación cuidada que evite la existencia de una atmósfera inflamante o nociva.</p>	
1.3.31	020	A	<p>LOCALES DE BATERÍAS EMPLEADOS PARA OTROS FINES (OGSHT, art.53)</p> <p>Cuando las baterías fijas de acumuladores estén situadas en locales que se empleen además para otros fines, aquellas estarán provistas de envolturas o protecciones y de dispositivos especiales para evitar la acumulación de gases inflamables.</p>	
1.3.32	016	A		

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 97

Empresa: TFG DAVID
Puesto: Ayudante
Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos
Fecha: 06/09/2015
Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.33	016	A		
1.3.34	008	B		
1.3.35	010	A		
1.3.36	016	M		
1.3.37	026	M		
1.3.38	008	B		
1.3.39	010	M		
1.3.40	016	M		
1.3.41	026	M		
1.3.42	016	M		
1.3.43	016	A		

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.
RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.
GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.



PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Hoja nº 98

Empresa: TFG DAVID

Puesto: Ayudante

Nº Ref.: 1.3

Realizado por: David Gómez Ríos

Fecha: 06/09/2015

Período: 2015

REFERENCIAS			PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA	
FR	RI	GR	MEDIDAS Y ACCIONES	Inicio Final
1.3.44	016	M	<p>INSTALACIÓN Y UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA (OGSHT, art.54)</p> <p>En la instalación y utilización de soldadura eléctrica son obligatorias las siguientes prescripciones:</p> <p>a) Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.</p> <p>b) La superficie exterior de los portaelectrodos a mano estará aislada, y en lo posible sus mandíbulas.</p> <p>c) Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán cuidadosamente aislados.</p> <p>d) Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores no se emplearán tensiones superiores a 50 voltios o, en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna a los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura debe estar colocado en el exterior del recinto en que opera el trabajador.</p>	
1.3.45	017	A		
1.3.46	019	B	<p>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OGSHT, art.54)</p> <p>El soldador y sus ayudantes en las operaciones propias de la función dispondrán y utilizarán viseras, capuchones o pantallas para protección de su vista y discos o manoplas para proteger sus manos, mandiles de cuero y botas.</p>	

FR (Factores de riesgo). Numeración de referencia indicada en la evaluación de riesgos.

RI (Riesgos identificados). Código del riesgo identificado para cada factor de riesgo.

GR (Grado de riesgo). El indicado en la evaluación de riesgos.

7. ESQUEMAS DE SEGURIDAD

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

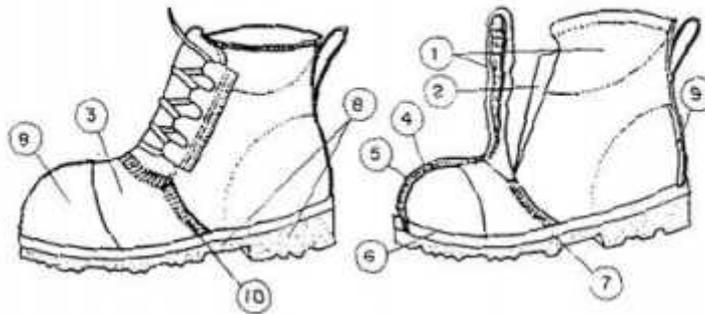
Posteriormente, el Plan, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración Pública que adjudica la obra.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades, de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y

de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa en los términos anteriormente mencionados. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos. Asimismo el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

7.1 Esquemas



Nº DE DESIGNACIÓN	DENOMINACIÓN
1	ALMOHADILLAS DE GOMA ESPUMA PROTEGIENDO EL FRENTE Y TOBILLO
2	FUELLE DE BABANA
3	PALA DE CUERO DE UNA SOLA PIEZA COSIDA AL FORRO
4	PUNTERA PROTECTORA
5	FORRO DE CUERO QUE RECUBRE LA BOTA POR SU PARTE INTERNA
6	PLANTILLA
7	CAMBRIÓN DE UNA SOLA PIEZA Y DE UN ESPESOR MÍNIMO 3,5 mm
8	SUELA TACÓN Y CUBREPUNTERA DE NEOPRENO Y DE UNA SOLA PIEZA VULCANIZADA
9	CONTRAFUERTE
10	CUATRO COSTURAS SUPERPUÉSTAS (DOS CON HILO DE CAÑAMO)

IMAGEN 35: Ficha técnica botas de seguridad

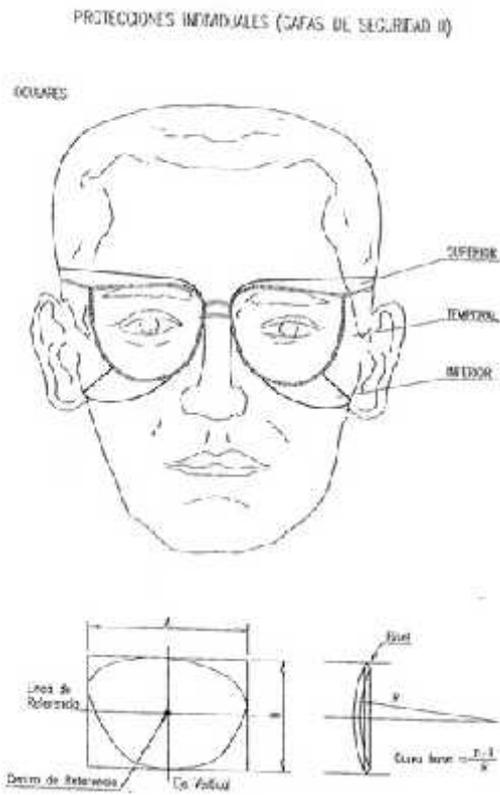


IMAGEN 36: Gafas de seguridad.

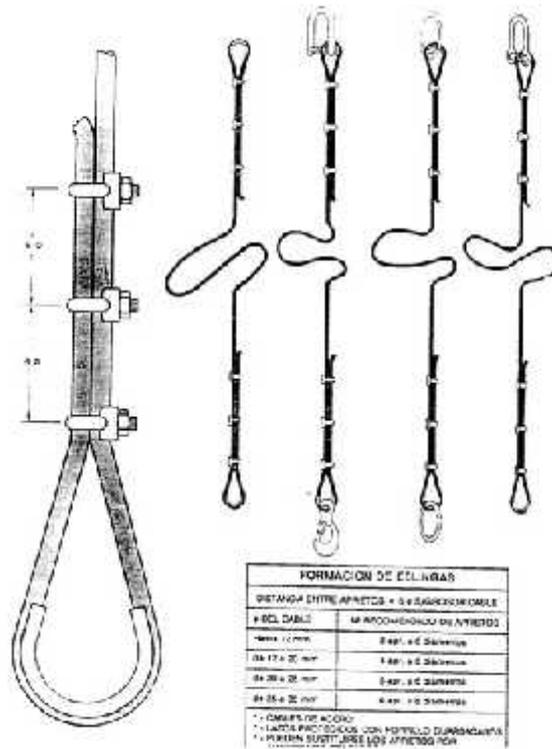


IMAGEN 37: Formación de eslingas.

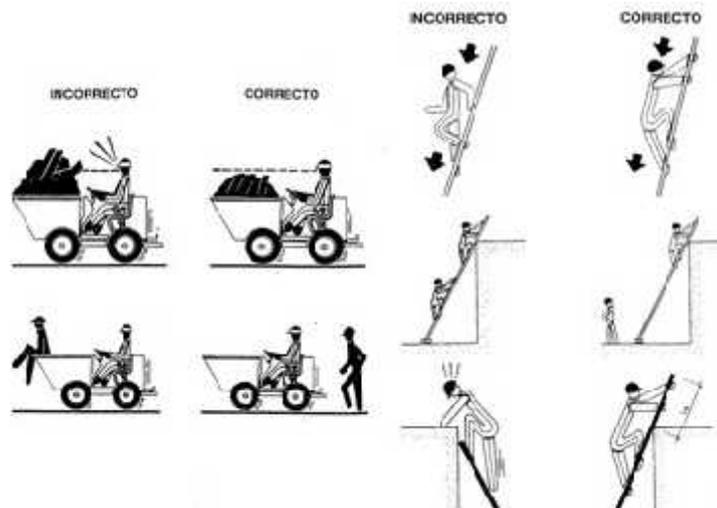


IMAGEN 38: Comparación de movimientos en dumper y escaleras.

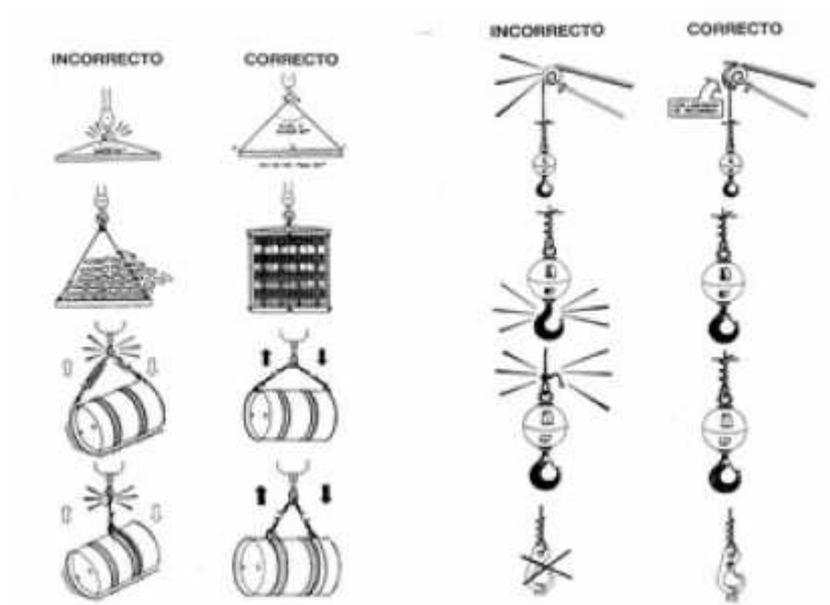


IMAGEN 39: Uso correcto de movimiento de cargas.

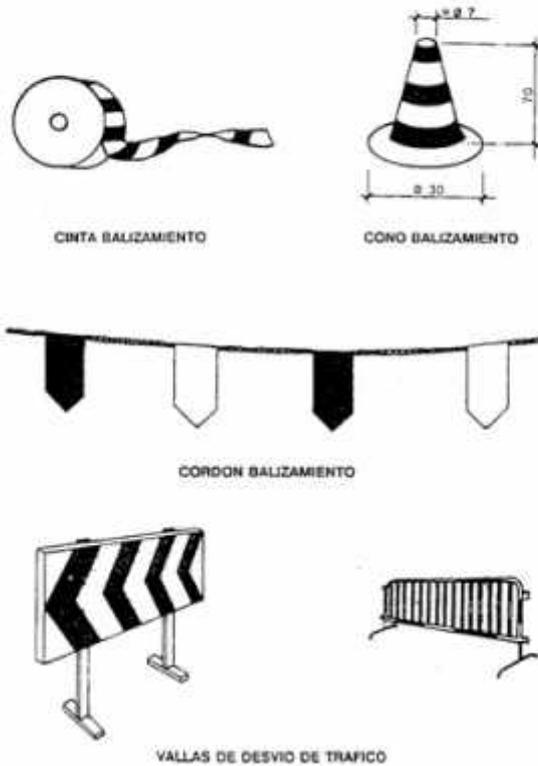


IMAGEN 40: Señales de balizamiento.



IMAGEN 41: Señales información.



IMAGEN 42: Uso obligatorio de EPIs.

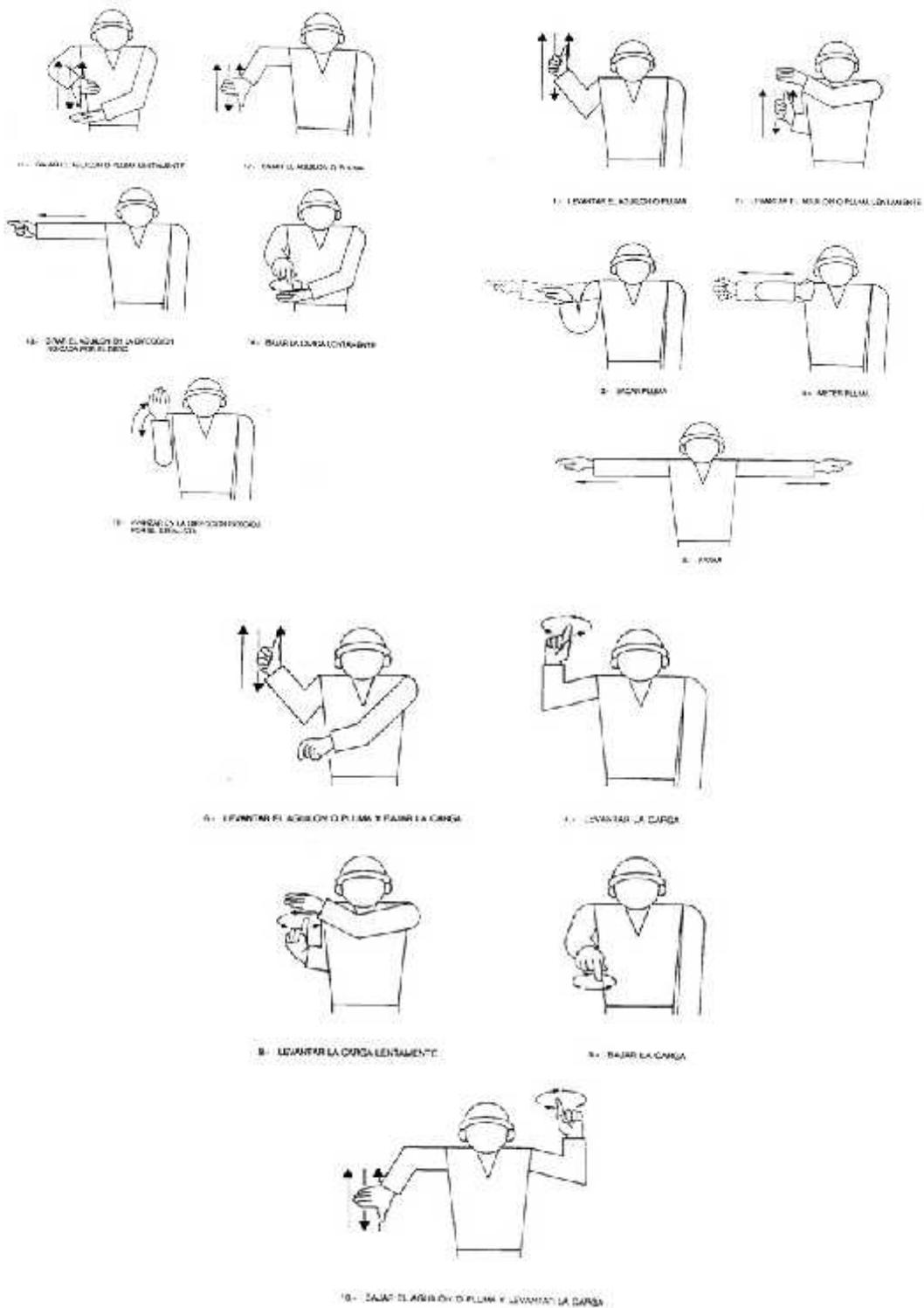


IMAGEN 43: Movimiento de cargas.

8. VIABILIDAD RESPECTO REPERCUSIÓN AL COSTE

La siguiente tabla es una comparativa entre dos posibles métodos a utilizar en el suministro de corriente a trabajos de soldadura en buques, de forma que con la valoración final se puede escoger el sistema más eficiente y seguro.

PARÁMETROS	AFECCIONES		COSTE (1-5)	
	CONEXIÓN A RED	SISTEMA PORTÁTIL DE BATERÍAS	CONEXIÓN A RED	SISTEMA PORTÁTIL DE BATERÍAS
LONGITUD CABLE	-	+	5	1
RIESGO DE TROPIEZOS	-	+	5	1
AUTONOMÍA	+	-	1	2
TENSIONES EN CABLES	-	+	4	1
CORTES EN SUMINISTRO	-	+	4	1
INVERSIÓN	-	+	2	4
CONTACTOS ELÉCTRICOS		+	3	1
DERIVACIONES	-	+	4	2
PÉRDIDA DE HORAS DE TRABAJO	-	+	4	1
PRISAS Y TRABAJOS FORZADOS POR RETRASOS	-	+	4	1
FACILIDAD DE REVISIÓN DE LA LÍNEA DIARIAMENTE	-	+	5	1
			41	16

TABLA n°5: Comparativa entre conexión a red y sistema portátil de baterías.

8.1 Conclusiones:

El sistema portátil de baterías gana frente a la conexión tradicional, el inconveniente que puede suponer la inversión inicial no es tan caro como parece cuando se compara con el larguísimo cable que requiere la conexión a la red. Dicho cable que, al ser mucho más largo que el del sistema portátil (unos cientos de metros frente a sólo cincuenta), aumenta el riesgo de tropiezos, hace mucho mayor la probabilidad de sufrir tensiones en el mismo y como consecuencia de estos y otros problemas se producen los cortes en el suministro.

Con una mayor longitud del cable aumenta la probabilidad de producirse derivaciones, puesto que es muy difícil revisarlo antes de comenzar los trabajos, algo que es muy sencillo de realizar con el sistema portátil, evitando así este problema.

En definitiva, el sistema por conexión a la red conlleva numerosos inconvenientes que producen cortes en el suministro y eso se traduce en la pérdida de horas de trabajo, prisas y trabajos forzados, lo que supone más problemas de tipo físico, psicológico y económico.

9. NORMATIVA DE REFERENCIA

La normativa a nivel de Seguridad y Salud es de gran extensión y, en ocasiones, complejidad. En este apartado, se tratará de determinar de forma no exhaustiva los principales aspectos legales de aplicación, sin concretar por sectores.

9.1 Principios generales

- Real Decreto 101/2009, de 6 de febrero, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales mediante el establecimiento de seis cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Marítimo Pesquera, y se actualizan determinadas cualificaciones profesionales de las establecidas por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero.
- NTP 494-1998. Soldadura eléctrica al arco: normas de seguridad.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 547/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

9.2 Servicios de prevención

- RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- RD 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero.
- RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

9.3 Equipos de trabajo

- RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
-

9.4. Normativa sobre equipos de protección individual

- RD 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

9.5 Empresas de trabajo temporal

- RD 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

9.6 Coordinación de actividades empresariales

- RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

9.7 Accidentes de trabajo

- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita la transmisión por procedimiento electrónico.
- Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.

9.8 Ruido

- RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Corrección de erratas del RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

9.9 Lugares de trabajo

- RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

9.10 Incendios

- RD 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- RD 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

9.11 Señalización

- RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

9.12 Vibraciones

- RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- RD 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

9.13 Emergencias

- RD 309/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

9.14 Enfermedades profesionales

- RD 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Orden TAS/1/2007, de 2 de enero, por la que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión, y se crea el correspondiente fichero de datos personales.

9.15 Aspectos de interés en la legislación relacionados con la ergonomía

En la legislación española aparecen dos reales decretos claramente vinculados con la ergonomía.

- RD 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- RD 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

De las disposiciones anteriores, la manipulación de cargas afecta al puesto de soldador.

10. ARTÍCULOS RELACIONADOS

Extracto de “**En tierra y a bordo**”. *Examen de las tecnologías de muelle y embarcadas y de normalización del suministro a los buques amarrados.*
Revista ABB

La tecnología del muelle

Autores:

- **Lutz Thurm** – ABB Ship solutions
- **Ismir Fazlagic** – ABB Shore solutions
- **Thorsten Harder** – ABB Frequency converters
- **Knut Marquart** – ABB Marketing and Customer solutions

La tecnología necesaria para suministrar energía desde el muelle a los buques atracados no es ninguna novedad. Los ingenieros pueden utilizar tecnologías muy probadas para desarrollar una infraestructura fiable de transporte de electricidad y prestar una atención técnica rigurosa a aspectos como el manejo seguro de los cables. Los costes de los equipos son muy variables en función de las necesidades particulares del puerto y la electricidad que proporciona. Otras inversiones añadidas son consecuencia de la construcción e instalación en el muelle y de las posibles necesidades relacionadas con el esfuerzo de la red eléctrica del puerto.

El suministro eléctrico de los puertos suele equivaler al de una pequeña fábrica, con la electricidad necesaria para accionar la infraestructura portuaria de carga y descarga como grúas, cintas transportadoras y pórticos, refrigeración, calefacción y otras de menor importancia. La mayoría de los puertos tienen acceso a una potencia suficiente para atender estas unidades de consumo, con otros 2 a 3 MW para necesidades secundarias. Dado que la electricidad que necesita una embarcación mientras que está en el puerto puede alcanzar los 10 MW dependiendo de sus características, la infraestructura eléctrica de

numerosos puertos será insuficiente para atender una cantidad importante de conexiones eléctricas de muelle a buque sin una importante mejora de su red. Esto puede obligar a invertir en una nueva subestación o a instalar una nueva línea eléctrica de más potencia; ambas medidas deben negociarse con el proveedor de energía eléctrica al puerto.

Las soluciones de alimentación desde el muelle suelen abarcar toda la cadena desde la subestación de entrada e incluyen los transformadores y los convertidores de frecuencia para ajustar la tensión y la frecuencia de la red a las del sistema eléctrico del buque. Esos elementos permiten conectar varios buques simultáneamente para suministrarles electricidad a 50 y 60 hercios independientemente de la frecuencia de la red local. También se incluyen los cables de conexión y los terminales del punto de atraque.

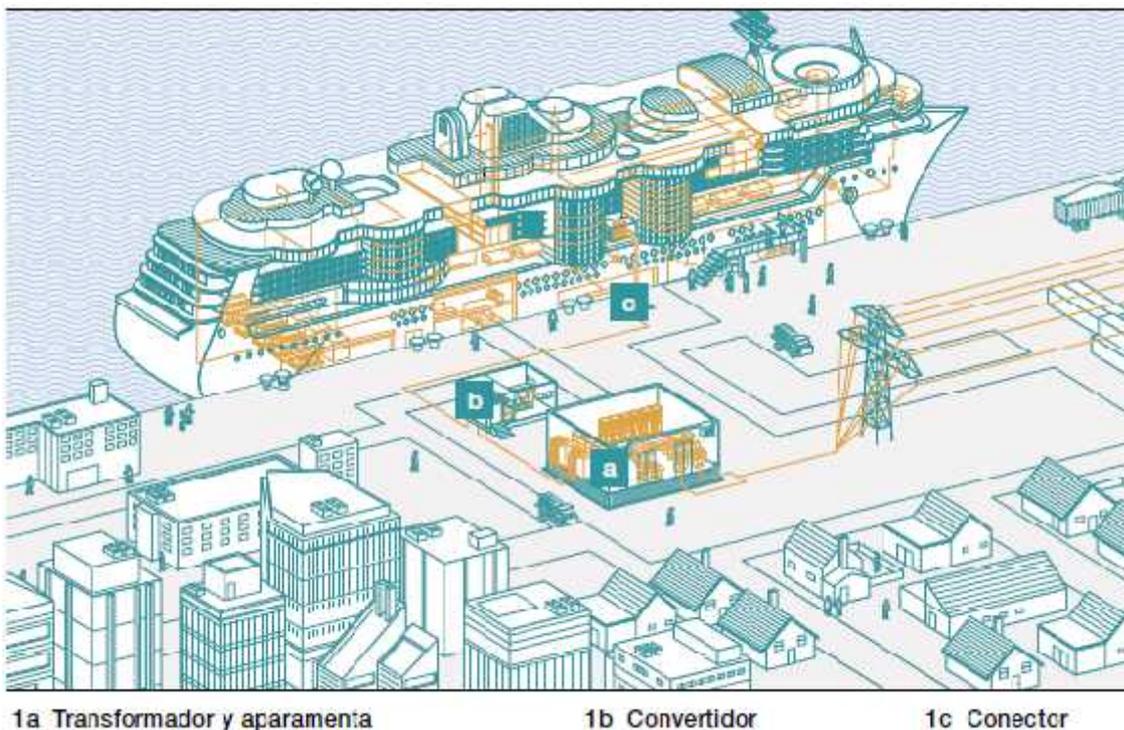


IMAGEN 45: Esquema del suministro de electricidad de muelle a buque.

Para cada punto de conexión a la alimentación eléctrica del muelle el puerto o el terminal Debe disponer de un transformador especial, que cumple dos fines. En primer lugar, proporciona la necesaria separación galvánica (una conexión directa no metálica en la red de suministro eléctrico del muelle y el sistema interno del buque), de forma que un fallo de la toma de tierra en el sistema eléctrico del buque no dañe la red del puerto y viceversa. Segundo, el transformados reduce la tensión desde un nivel óptimo para la distribución (por ejemplo, 20 kV) a uno de los dos niveles de tensión normalizados para las conexiones de muelle a buque: 11 a 6,6 kV según lo exija el buque.

Cada punto de conexión de muelle exige así mismo una apartamenta de media tensión (MV) con un interruptor automático de puesta a tierra. Básicamente, la apartamenta corta el suministro de corriente y el interruptor garantiza que en los cables no haya corriente entre el muelle y el buque mientras se están manipulando y conectando. Puesto que el riesgo mayor asociado con las conexiones eléctricas de suministro desde el muelle son las lesiones del personal que manipula los cables y los sistemas, esta aparenta tiene un carácter esencial.

Se precisa un convertidor estático de frecuencia para la mayor de las conexiones eléctricas en el muelle.



a. Convertidor estático de frecuencia PCS110 de ABB

b. Convertidor estático de frecuencia PCS6000 de ABB

IMAGEN 46: La cartera de convertidores estáticos de frecuencia de ABB para aplicaciones de suministro eléctrico a los buques amarrados cubre desde 120 kVA a varios MVA

La mayoría de los buques trabaja con alimentación a 60Hz, mientras que las redes eléctricas locales de muchas partes del mundo utilizan 50Hz.



Por tanto, la mayoría de las conexiones eléctricas con instalaciones del muelle precisarán una conversión de frecuencias. Los convertidores estáticos de frecuencia proporcionan una solución económica para conectar cualquier buque con no importa qué red, independientemente de la frecuencia necesaria. Según sean las características del puerto, una solución centralizada con un convertidor puede atender a muchos buques y puntos de atraque. Gracias al poco espacio que ocupan, los convertidores pueden adaptarse a cualquier edificio o contenedor de subestación junto con la aparamenta y los transformadores compactos. Además, los convertidores de frecuencia mejoran la calidad general de la energía eléctrica de la red portuaria al mejorar el factor de potencia y estabilizar la tensión y la frecuencia. Dependiendo de las prescripciones del proyecto, se utilizan convertidores PCS100 de baja tensión o PCS6000 de media tensión.

Por último, la infraestructura del muelle para la alimentación de los buques atracados debe incluir un sistema de automatización y comunicación que permita al personal coordinar la conexión de los cables y sincronizar la carga eléctrica del buque al suministro del muelle. Esto es posible con dos RTU (unidad terminada remota), una a bordo y otra en el muelle, que mantengan una comunicación Ethernet con un cable de fibra óptica.

El sistema de alimentación desde el muelle no ocupa mucho del precioso espacio del puerto. La subestación de entrada puede colocarse a cierta distancia, hasta 10km, del transformador y los paneles de media tensión del muelle que suministran directamente electricidad a la embarcación. En el muelle sólo hay un pequeño y seguro contenedor del tamaño de una habitación que aloja el transformador, la aparamenta de media tensión con un interruptor automático de puesta a tierra, los dispositivos de protección y control y la interfaz con el operario. La ventaja principal de una infraestructura compacta en el muelle es que asegura una actuación sin problemas desde el muelle y que además puede hacerse que sea móvil.

La tecnología de a bordo

Para utilizar la red eléctrica del muelle, los buques deben disponer de equipos, instalados durante su construcción o en remodelaciones posteriores, que permitan la conexión a la red, la sincronización del cambio de la corriente del muelle al buque y la conexión de la entrada de alimentación al sistema eléctrico auxiliar del buque. Los buques pueden ser modificados en un tiempo relativamente corto mientras se encuentran operando o en dique seco, sin necesidad de interrumpir sus operaciones durante mucho tiempo.

En primer lugar, la corriente eléctrica de la instalación del muelle debe llegar a bordo mediante cables. En algunos casos, especialmente para buques portacontenedores o ferries, el cable se instala en el buque y se descarga con un tambor o carrete al muelle, donde se conecta. En los buques de crucero, el cable se encuentra siempre en el muelle, con un pequeño brazo hidráulico integrado que lo guía.



IMAGEN 48: Cables de conexión del buque Oosterdam de compañía Holland America Line

Cuando el sistema de manipulación del cable está en tierra, la conexión eléctrica se recibe en el buque mediante un panel de conexión con el muelle. Este panel suele estar cerca del casco y al alcance de los pesados cables del muelle. El panel de conexión con el muelle contiene un interruptor, un relé de protección, la conexión eléctrica física (enchufes y cable de conexión a masa) y un interfaz de control con el sistema de autorización integrado del buque, o sistema de gestión de la energía. Estos sistemas permiten sincronizar la energía eléctrica de entrada con los motores auxiliares diésel del buque antes de proceder a la transferencia de carga. Los paneles de conexión con el muelle de ABB incluyen dos armarios, cuyas dimensiones varían según la potencia. Estos equipos de media tensión deben instalarse en una dependencia dedicada exclusivamente a este fin.

En los buques de propulsión mecánica clásica (en donde los motores diésel mueven directamente las hélices del buque, en lugar de la propulsión eléctrica diésel), el sistema eléctrico auxiliar de baja tensión del buque (normalmente entre 400 y 690 V) precisa un transformador para recibir los 11 o 6,6 kV suministrados desde tierra. Este transformador es relativamente grande y voluminoso, pero a diferencia del panel de conexiones con el muelle, puede instalarse en el cuarto de máquinas o en cualquier otra ubicación adecuada de a bordo.

El proceso de conexión y desconexión del buque a la alimentación situada en tierra requiere entre 5 y 30 minutos. A bordo, el jefe de máquinas o un miembro preparado de la tripulación con experiencia en el sistema de gestión de la energía del buque se encarga de la transferencia de energía. La maniobra del cable puede hacerla personal del buque o del muelle que tenga la preparación adecuada en la manipulación de equipos de media tensión. Al menos una compañía ha empezado a investigar un sistema automático para conectar los cables al buque a fin de mejorar la seguridad y ahorro de tiempo.

Actualmente, la mayoría de los buques equipados con la infraestructura para recibir energía eléctrica desde el muelle son portacontenedores, y muchos proyectistas de buque están incluyendo esta infraestructura en sus proyectos o están dejando espacio para ella. Muchos de los buques actuales con equipo de conexión al muelle han sido remodelados (es decir, se ha añadido el equipo a un buque ya existente), en lugar de construirlos con el equipo instalado.

Aunque poca de la tecnología instalada a bordo de los buques para el suministro de electricidad desde el muelle es nueva, generalmente debe proyectarse todo el sistema especialmente para cada instalación. Aunque se llegue a normalizar la conexión, no se normalizará el diseño de los buques, lo que significa que las cuestiones de espacio, accesibilidad, interconexión con el sistema de gestión de la energía y los motores diésel tendrán que tenerse en cuenta y evaluarse antes de la instalación. ABB ha desarrollado soluciones

llave en mano que cubren todo el alcance del suministro, con una mínima interrupción de las operaciones del buque.



IMAGEN 49: Buque Zuiderdam, de la Holland America Line, equipado con la tecnología de suministro de energía eléctrica de muelle a buque, contribuye así a que la vida residencial en los puertos sea más llevadera.

Normalización de los sistemas de conexión de alimentación eléctrica a buques amarrados

Para que el suministro eléctrico de los buques amarrados tenga sentido para puertos y armadores, habrá que instaurar una norma que siga la naturaleza y la disposición de la conexión. Ni el propietario del puerto ni el armador pueden justificar una inversión en equipos costosos que permitan un sistema de conexión con el muelle sin tener la seguridad de que ese sistema va a ser funcional en muchos lugares diferentes y a lo largo de un periodo definido.

Los trabajos para establecer una norma común para el suministro de energía eléctrica desde el muelle a los buques amarrados se inició a principios de 2005.

Los protagonistas principales de este esfuerzo son proveedores de tecnología, administraciones públicas, autoridades portuarias, navieras (especialmente líneas de cruceros, buques cisterna y portacontenedores), sociedades de clasificación y otros. IEC, ISO e IEEE2 han unido sus fuerzas para crear una norma que permita la conexión efectiva de los buques a las redes eléctricas de los muelles en todo el mundo. La norma es aplicable a la especificación, la

instalación y la prueba de sistemas y centrales eléctricos instalados en tierra y contempla:

- El sistema de distribución en tierra
- La conexión de muelle a buque
- Transformadores y reactancias
- Convertidores de semiconductores y convertidores giratorios
- Sistemas de distribución del buque
- Sistemas de control, supervisión, interbloqueo y gestión de la energía

El objetivo de trabajo de preparación de la norma era definir los requisitos que "permiten, mediante la aplicación de las operaciones adecuadas, que los buques que la cumplan se conecten rápidamente a instalaciones de suministro de alta tensión en el muelle que también la cumplan por medio por medio de una conexión de muelle o buque compatible". Esto eliminará la necesidad de que los explotadores de buques o puertos adaptaran o ajustaran sus infraestructuras para permitir las conexiones.

El objetivo inicial de crear una norma mundial única de conexión para todos los buques en todos los puertos hubo de ser abandonado. Las demandas de energía y las capacidades de los buques son tan diferentes que una norma única sería inviable. Como consecuencia, se crearon cuatro normas diferentes pero relacionadas: una para ferries, otra para portacontenedores, otra para cruceros y otra para buques cisterna. Además, hay que considerar dos tensiones principales normalizadas para la conexión: 11 kV y 6,6 kV.

Con una norma mundial establecida, la inversión en sistemas de conexión de energía eléctrica de muelle a buque por parte de los propietarios de puertos y buques debe iniciar el despegue. La norma definitiva está en vías de ratificación.

10. BIBLIOGRAFÍA

- **Soldadura industrial: clases y aplicaciones.** Pere Molera Solá. PRODUCTICA. 1992
- **Procesos de soldadura aplicados en la construcción naval.** Facultad de Náutica de Barcelona. 2011
- **Manual de procedimientos para evaluación de riesgos y condiciones de trabajo desde el punto de vista ergonómico en los trabajos de soldadura.** Fundación para la prevención de riesgos laborales. CEPYME Aragón.
- **Estudio para la evaluación de riesgos en trabajos de soldadura: MIG, MAG, TIG, Soldadura por electrodo y trabajos en espacios confinados.** Fundación para la prevención de riesgos laborales. CEPYME Aragón.
- *Evaluación de Riesgos: SERAP.* Portal de prevención de riesgos laborales de ASEPEYO. Dirección de Seguridad e Higiene, 2011.
- **Enciclopedia Encarta 2015.**
- **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.**
- **“En tierra y a bordo”.** *Examen de las tecnologías de muelle y embarcadas y de normalización del suministro a los buques amarrados.* Lutz Thurm, Thorsten Harder, Ismir Fazlagic & Knut Marquart. *Revista ABB.* Nº1 - 2011

11. ÍNDICE DE IMÁGENES

11.1 Índice de imágenes:

1. Construcción de un navío de madera. Blog Todoavante.
2. Construcción de un navío de hierro. Blog Todoavante.
3. Hélice de maniobra nº3 del buque Seven Pelican. Elaboración propia
4. Construcción de un barco por el sistema de remaches. Blog Todoavante.
5. Construcción de un barco por el sistema de remaches. Blog Todoavante.
6. Construcción de un barco por el sistema de remaches. Blog Todoavante.
7. Construcción de un barco por el sistema de remaches. Blog Todoavante.
8. Construcción de un barco por el sistema de remaches. Blog Todoavante.
9. Medición de gases en espacios confinados previa a los trabajos en el yate Maryah. Elaboración propia
10. Espacio confinado en el buque Sigas Silvia. Elaboración propia.
11. Medición de gases previa a los trabajos en tanques del buque Barfleur. Elaboración propia
12. Soldadura del titanio con protecciones laterales e inferior: 1) Pistola para soldar; 2) gas protector; 3) piezas a soldar.
Soldadura industrial: clases y aplicaciones. Pere Molera Solá. PRODUCTICA. 1992
13. Horno de cuba para la galvanización en caliente del acero al carbono. Blog Todoavante
14. Falta de penetración. *Soldadura industrial: clases y aplicaciones.* Pere Molera Solá. PRODUCTICA. 1992
15. Falta de penetración interna. *Soldadura industrial: clases y aplicaciones.* Pere Molera Solá. PRODUCTICA. 1992

16. Sobreepesor. *Soldadura industrial: clases y aplicaciones*. Pere Molera Solá. PRODUCTICA. 1992
17. Cordón irregular. *Soldadura industrial: clases y aplicaciones*. Pere Molera Solá. PRODUCTICA. 1992
18. Mordeduras. *Soldadura industrial: clases y aplicaciones*. Pere Molera Solá. PRODUCTICA. 1992
19. Ranura o garganta en la superficie de la chapa lo largo del borde de la soldadura. *Soldadura industrial: clases y aplicaciones*. Pere Molera Solá. PRODUCTICA. 1992
20. Grietas. *Soldadura industrial: clases y aplicaciones*. Pere Molera Solá. PRODUCTICA. 1992
21. Porosidades. *Soldadura industrial: clases y aplicaciones*. Pere Molera Solá. PRODUCTICA. 1992
22. Inclusiones de escoria. *Soldadura industrial: clases y aplicaciones*. Pere Molera Solá. PRODUCTICA. 1992
23. Descripción del proceso. *Estudio para la evaluación de riesgos en trabajos de soldadura: MIG, MAG, TIG, Soldadura por electrodo y trabajos en espacios confinados*. Fundación para la prevención de riesgos laborales. CEPYME Aragón.
24. Efecto de los principales parámetros de soldeo en el cordón. *Estudio para la evaluación de riesgos en trabajos de soldadura: MIG, MAG, TIG, Soldadura por electrodo y trabajos en espacios confinados*. Fundación para la prevención de riesgos laborales. CEPYME Aragón.
25. Penetración obtenida en función de la polaridad. *Estudio para la evaluación de riesgos en trabajos de soldadura: MIG, MAG, TIG, Soldadura por electrodo y trabajos en espacios confinados*. Fundación para la prevención de riesgos laborales. CEPYME Aragón.
26. Curva característica del arco, de la fuente y punto de funcionamiento. *Estudio para la evaluación de riesgos en trabajos de soldadura: MIG, MAG, TIG, Soldadura por electrodo y trabajos en espacios confinados*. Fundación para la prevención de riesgos laborales. CEPYME Aragón.

27. Portaelectrodo. *Estudio para la evaluación de riesgos en trabajos de soldadura: MIG, MAG, TIG, Soldadura por electrodo y trabajos en espacios confinados*. Fundación para la prevención de riesgos laborales. CEPYME Aragón.
28. Soldando cuadernas y mamparos en barco. Foto INE
29. Recurso preventivo vigilando trabajos de soldadura en tanque del buque CAP Finistere. Elaboración propia.
30. Equipo de soldadura inverter. *Soldadores inverter*.
31. Lámpara portátil. *Google*.
32. Extracción vortex. *Google*.
33. Sierra radial-amoladora. *Google*.
34. EPIs de soldadura. *Google*.
35. Ficha técnica botas de seguridad. *Google*.
36. Gafas de seguridad. *Google*.
37. Formación de eslingas. *Google*.
38. Comparación de movimientos en dumper y escaleras. *Google*.
39. Movimiento de cargas. *Google*.
40. Señales de balizamiento. *Google*.
41. Señales de información. *Google*.
42. Uso obligatorio de EPIs. *Google*.
43. Movimiento de cargas. *Google*.
44. Soldadura en tanque de lastre del buque CAP Finistere. Elaboración propia.
45. Esquema del suministro de electricidad de muelle a buque. *Revista ABB*
46. La cartera de convertidores estáticos de frecuencia de ABB para aplicaciones de suministro eléctrico a los buques amarrados cubre desde 120 kVA a varios MVA. *Revista ABB*
47. Las frecuencias en las distintas partes del mundo. *Revista ABB*
48. Cables de conexión del buque Oosterdam de compañía Holland America Line. *Revista ABB*
49. Buque Zuiderdam, de la Holland America Line, equipado con la tecnología de suministro de energía eléctrica de muelle a buque. *Revista ABB*

11.2 Índice de tablas:

1. Procedimientos utilizados para soldar chapas delgadas de acero al carbono y su valor aproximado de la idoneidad. *Soldadura industrial: clases y aplicaciones*. Pere Molera Solá. PRODUCTICA. 1992
2. Principales tipos de defectos en las uniones soldadas. *Soldadura industrial: clases y aplicaciones*. Pere Molera Solá. PRODUCTICA. 1992
3. Comparativa de las características de soldeo en CC y CA. Elaboración propia.
4. Comparativa entre conexión a red y sistema portátil de baterías. Elaboración propia.