A conceptual image featuring a glowing lightbulb that reflects a lush green landscape with a large tree under a cloudy sky. The lightbulb is positioned above a solar panel, which is also reflected in the lightbulb's glow. The entire scene is set against a light gray background with a white grid pattern. A thick green vertical bar is on the left, and a thick green diagonal bar is at the bottom.

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE
TRABAJO SEGURO EN LA ACTIVIDAD DE
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
PANELES DE ENERGÍA SOLAR
FOTOTÉRMICA Y FOTOVOLTAICA**

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

ÍNDICE DE MATERIAS:

- 1.- ANTECEDENTES
 - 1.1.- Situación actual de la energía solar.
 - 1.2.- Datos estadísticos.
- 2.- LA ENERGÍA SOLAR. APLICACIONES.
 - 2.1.- Energía solar. Conceptos y definiciones
 - 2.2.- Aplicaciones de la Energía solar
 - 2.2.1- Energía Fototérmica.
 - 2.2.2- Energía Fotovoltaica.
- 3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.
 - 3.1.- Instalación y montaje.
 - 3.2.- Mantenimiento y conservación.
- 4.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.
 - 4.1.- Riesgos generales.
 - 4.2.- Riesgos específicos.
 - 4.2.1.- Instalaciones térmicas.
 - 4.2.2.- Instalaciones fotovoltaicas.
- 5.- MEDIDAS PREVENTIVAS.
 - 5.1.- Técnicas y medidas de Protección Colectiva.
 - 5.2.- Equipos de Protección Individual.
- 6.- PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO.
 - 6.1.-Trabajos de excavación, cimentación y hormigonado.
 - 6.2.-Trabajos con estructura metálica.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

6.3.-Manipulación, movimiento y transporte de materiales y equipos.

6.4.-Trabajos con herramientas y equipos eléctricos.

6.5.-Trabajos en altura.

6.6.-Trabajos en instalaciones de presión.

6.7.-Trabajos en instalaciones eléctricas de alta y baja tensión.

ANEXOS.

ANEXO I: Ejemplo de Plan de Seguridad y Salud.
Parque Solar Fotovoltaico.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

1.- ANTECEDENTES.

1.1.- Situación actual de la energía solar.

Dentro del entorno europeo, España, por sus características geográficas particulares, es un claro exponente de país con grandes posibilidades para el desarrollo de energías renovables, y en particular, de la energía solar, puesto que es el país de Europa con mayor cantidad de horas de sol.

El gobierno español se ha marcado como objetivo, producir el 12% de la energía mediante energías renovables para 2010, con una potencia instalada de más de 3000 megavatios (MW) mediante centrales de energía solar. España es el cuarto país del mundo en tecnologías de energía solar de las que exporta un 80% a países de la UE.

Para conseguir dicho objetivo, el gobierno español, eliminó las barreras económicas existentes para la conexión de las energías renovables a la red eléctrica,

- o Mediante el Real Decreto 436/2004 se igualan las condiciones para la producción a gran escala de energía solar térmica y fotovoltaica y se garantiza su venta.
- o El 1 de junio de 2007 entró en vigor el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, en el que el titular de la instalación puede optar por

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

vender su energía a una tarifa regulada, única para todos los periodos de programación, o bien vender dicha energía directamente en el mercado diario, en el mercado a plazo o a través de un contrato bilateral, percibiendo en este caso el precio negociado en el mercado más una prima. En éste último caso, se introdujo una novedad para ciertas tecnologías, unos límites inferior y superior para la suma del precio horario del mercado diario, más una prima de referencia, de forma que la prima a percibir en cada hora, pueda quedar acotada en función de dichos valores. Este nuevo sistema, protege al promotor cuando los ingresos derivados del precio del mercado fueran excesivamente bajos, y elimina la prima cuando el precio del mercado es suficientemente elevado para garantizar la cobertura de sus costes, eliminando irracionalidades en la retribución de tecnologías, cuyos costes no están directamente ligados a los precios del petróleo en los mercados

Para cumplir con el compromiso adquirido, el Plan de Energías Renovables 2011-2020 fijará objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo

total de energía. Además, el Plan incluirá los objetivos individuales por tecnología (hidráulica, eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, etc.), así como las medidas adecuadas que deberán adoptarse para alcanzar estos objetivos. La normativa del

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Plan de Energías Renovables estará desarrollada en la Ley de Eficiencia Energética Energías Renovables.

La sociedad en general se beneficiará de una reducción de nuestra dependencia energética, de nuestras emisiones de CO₂ a la atmósfera y del aumento de nuestra seguridad de suministro. El desarrollo de las energías renovables, supone importantes impactos socioeconómicos positivos, ya que contribuye de manera directa en la generación de empleo. El informe llevado a cabo para el Plan 2005-2010, sitúa en cerca de 100.000 los empleos netos generados en este periodo.



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Dentro del desarrollo de aplicaciones *fotovoltaicas* de la energía solar (transformación de la energía proveniente de la luz del sol en energía eléctrica), cabe destacar el gran auge producido en los últimos años, habiéndose construido en España algunas de las mayores centrales fotovoltaicas del mundo.

A fecha de enero de 2009, las mayores plantas fotovoltaicas en España son:

- Parque Fotovoltaico Olmedilla de Alarcón (Cuenca), con 60 MW
- Planta Solar La Magascona y La Magasquilla (Cáceres), 34,5 MW
- Planta Solar Arnedo (La Rioja), 30 MW
- Parque Solar Mérida/Don Álvaro (Badajoz), 30 MW
- Planta solar Fuente Álamo (Murcia) 26 MW
- Planta fotovoltaica de Lucainena de las Torres (Almería) 23,2 MW
- Parque Fotovoltaico Abertura Solar (Cáceres) 23,1 MW
- Parque Solar Hoya de Los Vicentes (Murcia) 23 MW
- Huerta Solar Almaraz (Cáceres) 22,1 MW
- Parque Solar Calveron (Albacete) 21 MW.

Sin olvidar a potencia de pico de 70 MW.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO



En Aragón, la potencia instalada en 2006 ascendía a 2.497 kWp, de los cuales 979 kWp correspondían a instalaciones conectadas a red y los 1.518 kWp restantes a instalaciones aisladas. En los últimos tiempos, ha aumentado considerablemente el número de instalaciones alcanzándose a finales de 2007 un total de 8.700 kWp, que en el primer semestre de 2008 pueden convertirse en 10 MWp.

En cuanto al aprovechamiento de la energía solar en su faceta *fototérmica* (calentadores solares), destacar el fuerte impulso recibido por las actuales normas

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

de construcción de vivienda nueva en España, que obligan a la instalación de calentadores solares en todas las viviendas unifamiliares privadas nuevas o reformadas, y placas fotovoltaicas en todas las viviendas comerciales, con el objetivo de reducir parte de los consumos energéticos de las mismas. La ley también refleja la importancia del aislamiento de la vivienda y el uso de la luz del día.

En España, las centrales de energía fototérmica utilizan para su funcionamiento diferentes tecnologías aplicadas en plantas como:

- **Concentradores solares:**

- Andasol 1 (Granada) 50 MW. 2008
- Andasol 2 (Granada) 50 MW . 2009
- Energía Solar de Puertollano (Ciudad Real) 50 MW. 2009
- Alvarado 1 (Badajoz) 50 MW. 2009

- **Centrales Solares de Torre:**

- PS20 (Sevilla) 20 MW. 2009
- PS10 (Sevilla) 11 MW. 2008

- **Reflectores de Fresnel:**

- Puerto Errado 1 (Murcia) 1,4 MW. 2009

Actualmente y en fase de construcción, existen plantas con capacidades de producción entre los 100 y 150 MW.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

En lo que respecta a Aragón, a finales de 2006, la superficie solar térmica instalada ascendía a 8.635 m² (14^o posición a nivel nacional); lo que

supone un ratio de 4,1 kWth por cada mil habitantes. Por tanto existe un elevado potencial de desarrollo de este sector en nuestra región.

En los dos últimos años la superficie instalada en Aragón ha aumentado en torno a un 20% anual. En la actualidad, en nuestra región, se encuentran en funcionamiento o en fase de promoción, un conjunto de 8 plantas solares: dos en la provincia de Huesca (Los Llanos y Monegros), dos en la provincia de Zaragoza (Perdiguera y Boveral) y cuatro en la provincia de Teruel (Las Hoyas, Planas de Castelnuo, Bujaraloz e Ibersol Teruel), cada una de ellas con una potencia de 50 MW.

En lo referente al ámbito de *investigación y desarrollo* de tecnologías relacionadas con el aprovechamiento de energía solar, en España existen centros punteros a nivel mundial como la Plataforma Solar de Almería (PSA), integrada en el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, como centro de investigación, desarrollo y prueba de tecnologías de concentración de energía solar. ISFOC, en Puertollano, es un instituto de desarrollo para concentradores fotovoltaicos (CPV), evaluando los mismos para optimizar la producción a gran escala y determinar el coste de la misma. La Universidad

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Politécnica de Madrid tiene un importante grupo de investigación sobre energía Fotovoltaica.



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

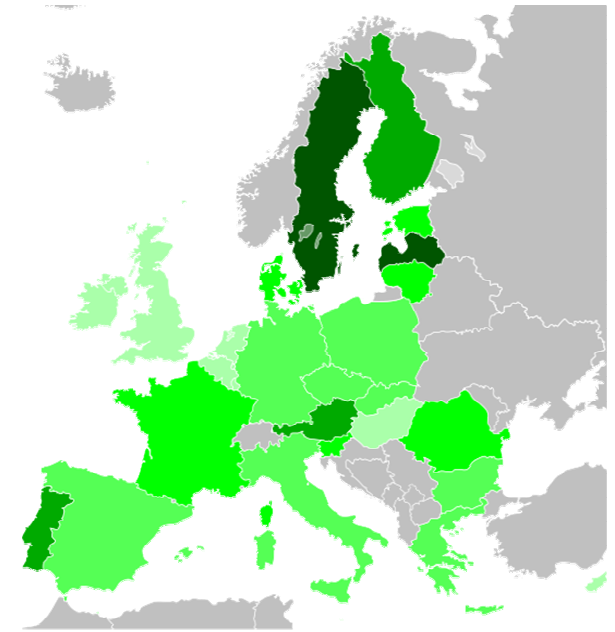
PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

1.2.- Datos estadísticos.

Las energías renovables en la Unión Europea tienen un papel importante, tanto en lo que se refiere a reducir la dependencia exterior de la UE en su abastecimiento energético, como en las acciones que deben adoptarse en relación con la lucha frente al cambio climático. Los Estados miembros de la Unión Europea (UE) en su conjunto, constituyen la principal potencia mundial en lo que al desarrollo y aplicación de energías renovables se refiere. Sin embargo Alemania es el único miembro de la UE que está en camino de alcanzar los objetivos establecidos en el Protocolo de Kioto sobre el cambio climático.

Proporción de energías renovables en el balance de energía de los países de la UE en el año 2008:

- Energía renovable > 30 %
- Energía renovable > 20 %
- Energía renovable > 10 %
- Energía renovable > 5 %
- Energía renovable < 5 %



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

En lo que respecta a energía solar fotovoltaica, en 2002, la fabricación mundial de módulos fotovoltaicos superó los 550 MW, de los cuales más del 50% se produjo en la UE. Además, la mayor central de energía solar del mundo se inauguró en julio de 2005 en Baviera. El complejo se llama *Bavaria Solarpark* y sus paneles solares cubren una superficie de 250.000 metros cuadrados. La empresa Siemens lideró este proyecto.

El uso mundial de energía solar térmica es de 88 GW_{thermal} (2005). El crecimiento potencial es enorme. En el momento actual, la UE es el segundo territorio, tras China en instalaciones.

En 2005 España se convirtió en el primer país del mundo en requerir la instalación de placas solares en edificios nuevos y el segundo del mundo (tras Israel) en requerir la instalación de sistemas de agua caliente solar.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO



España está entre las cinco principales naciones inversoras en energías renovables en el ámbito internacional y su mercado fotovoltaico fue el que más creció en todo el mundo en 2007, de manera que en España están dos de las tres principales plantas fotovoltaicas del planeta.

Según los informes de Greenpeace, la energía solar podría abastecer siete veces la demanda eléctrica que tendría la península en 2050. Además, todas las previsiones apuntan a que para mediados de la década de 2010 será más barata la electricidad

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

producida en los paneles solares ubicados en España que lo que tendrá que pagar el consumidor doméstico por comprar electricidad de la red.

Electricidad Renovable en España (GWh, datos de 2008)								
Comunidad Autónoma	Hidráulica	Eólica	Solar	Biomasa	Residuos sólidos	Total Generación Renovable	Total Demanda Eléctrica	% Renovables respecto a la Demanda Total de Electricidad
Castilla y León	5657	5449	310	234	55	11705	14120	82.9%
Aragón	3333	4010	78	111	49	7581	11168	67.8%
Castilla-La Mancha	659	6501	790	171	0	8121	12038	67.4%
Galicia	5506	6705	8	226	287	12732	20003	63.6%
La Rioja	129	949	43	5	1	1127	1945	57.9%
Navarra	499	2304	168	253	0	3224	5511	58.5%
Extremadura	1295	0	347	0	0	1642	4900	33.5%
Asturias	1608	551	0	214	390	2763	12153	22.7%
Cantabria	744	21	1	12	76	854	4868	17.5
Andalucía	803	2481	425	896	35	4640	40174	11.5%
Cataluña	3958	643	141	92	266	5100	47421	10.7%
Comunidad Valenciana	1099	1139	200	23	2	2463	27805	8.8%
Región de Murcia	75	290	256	16	0	637	8706	7.3%
Canarias	2	379	63	0	229	673	9326	7.2%
País Vasco	389	348	15	119	481	1352	20895	6.4%
Baleares	0	5	28	0	134	167	6122	2.7%
Ceuta y Melilla	0	0	0	0	9	9	415	2.1%
Comunidad de Madrid	90	0	28	65	291	474	31823	1.5%
ESPAÑA	25845	31777	2903	2437	2306	65268	279392	23.4%

(FUENTE: FUNDACIÓN WIKIMEDIA)

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

(Tabla de estimación de costes, amortización, vida útil y ahorro de energía)

INSTALACIÓN	COSTE (€)	TIEMPO AMORTIZACIÓN	VIDA ÚTIL	AHORRO ENERGÉTICO	AHORRO EMISIONES CO2 (Kg)
Solar térmica de 2 m2 de superficie de paneles solares y 70% de agua caliente para una familia media (4 personas)	1300 a 1800	5 a 10 años	20 a 25 años	60 a 80 €/año	800 a 1200
Solar fotovoltaica de 1 '1 KWp aislada	10800 a 12500	6 a 9 años	25 años	-	700 a 1600
Solar fotovoltaica de 5 KWp conectada a la red eléctrica	28000 a 32000	6 a 8 años	25 años	-	3000 a 7200

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

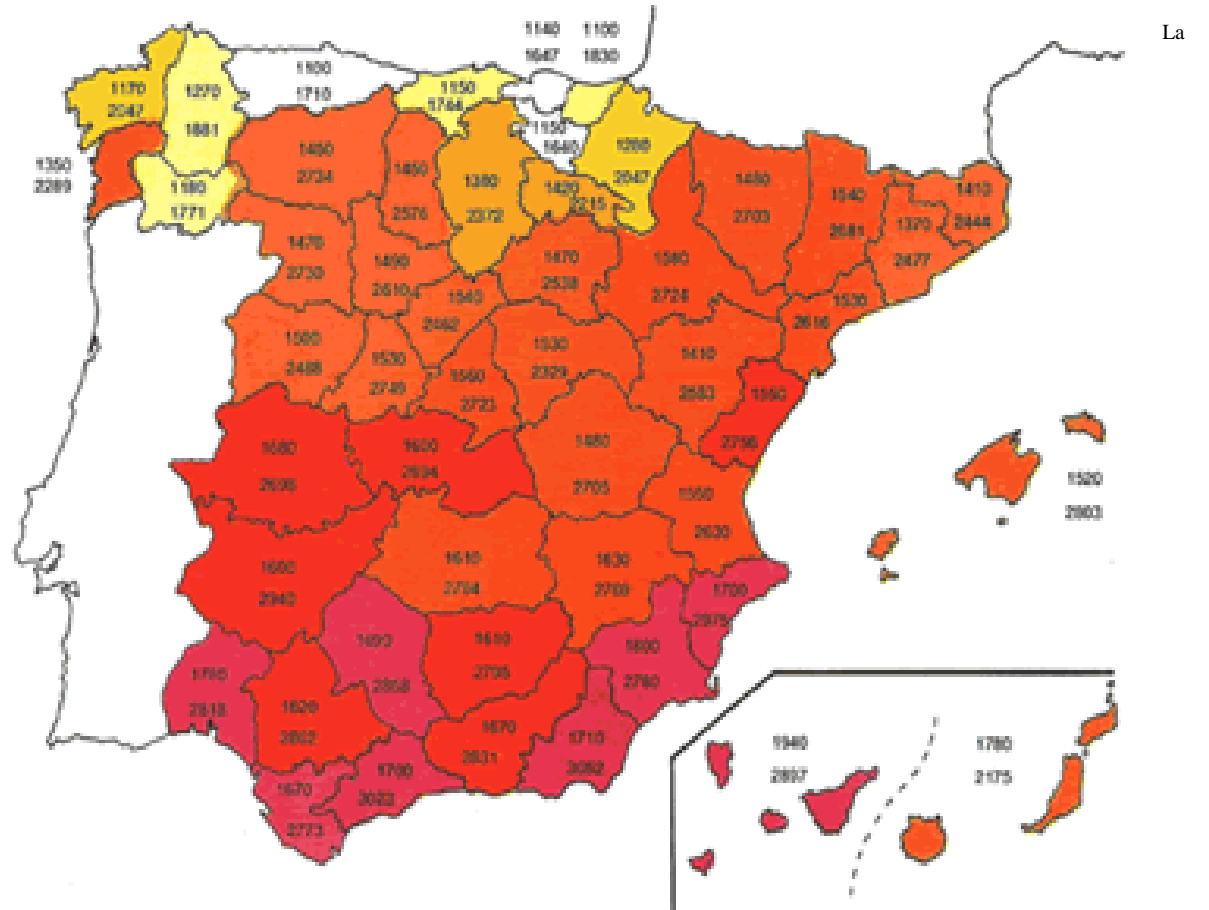
PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

MAPA SOLAR DE ESPAÑA (Datos de radiación solar)



cifra superior en cada provincia representa la energía en KWh que incide por m² de superficie horizontal en un año, y la cifra inferior, el número de horas de sol. (FUENTE: ASIF)

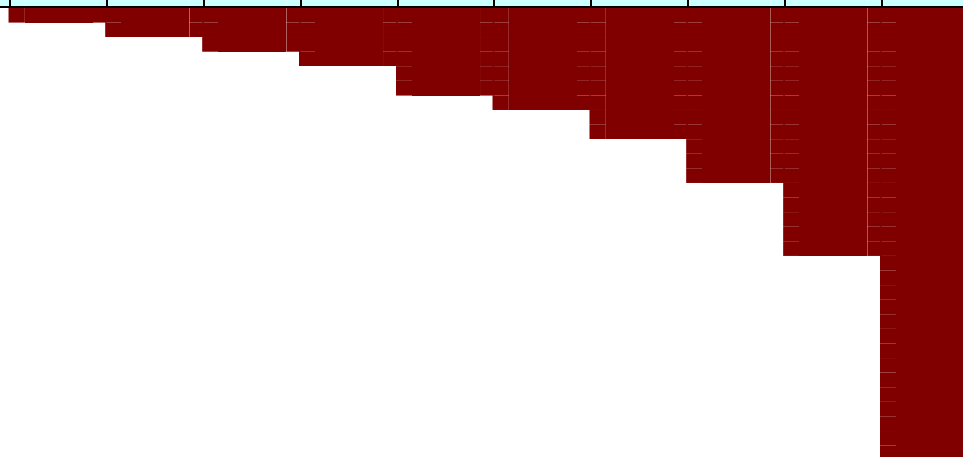
INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Respecto a las tecnologías solares, todas las provincias de Aragón se sitúan en la segunda categoría técnica para energía solar termoelectrica y fotovoltaica con seguimiento, con un coste de la electricidad proyectado para 2050 de 3,70 c€/kWh para termosolar y 9,38 c€/kWh para fotovoltaica con seguimiento. A Huesca y Teruel corresponde la mejor categoría en fotovoltaica integrada en cubierta con un coste de la electricidad proyectado para 2050 de 11,86 c€/kWh.

EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA FOTOVOLTÁICA INSTALADA EN ARAGÓN EN EL PERÍODO 1998 A 2007

AÑO	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
KWp	120	200	290	390	509	668	912	1244	2497	8700



(FUENTE: GOBIERNO DE ARAGÓN)

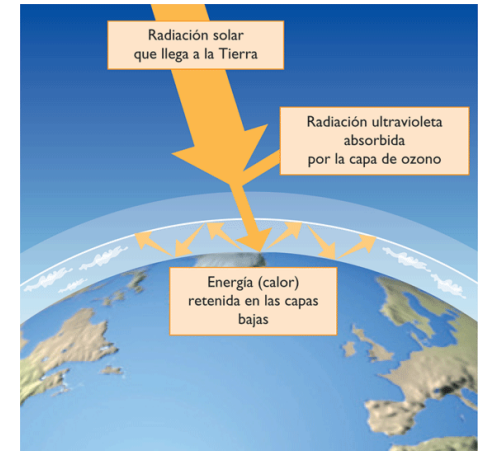
INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

2.- LA ENERGÍA SOLAR. APLICACIONES.

2.1.- Energía solar. Conceptos y definiciones.

La **energía solar** es la energía obtenida mediante la captación de la luz y el calor emitidos por el sol. La **radiación solar** que alcanza a nuestro planeta, puede aprovecharse por medio del calor que produce o también a través de la absorción de la radiación, por ejemplo en dispositivos ópticos o de otro tipo. Es una de las llamadas energías renovables, particularmente del grupo no contaminante, conocido como energía limpia o energía verde. Si bien, al final de su vida útil, los paneles fotovoltaicos pueden suponer un residuo contaminante difícilmente reciclable a día de hoy.



La **potencia de la radiación** varía según el momento del día, las condiciones atmosféricas que la amortiguan y la latitud. Se puede asumir que en buenas condiciones de irradiación, el valor es de aproximadamente 1000 W/m^2 en la superficie terrestre.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

La radiación es aprovechable en sus componentes directa y difusa, o en la suma de ambas. La radiación directa es la que llega directamente del foco solar, sin reflexiones o refracciones intermedias. La difusa es la emitida por la bóveda celeste diurna gracias a los múltiples fenómenos de reflexión y refracción solar en la atmósfera, en las nubes y el resto de elementos atmosféricos y terrestres. La radiación directa puede reflejarse y concentrarse para su utilización, mientras que no es posible concentrar la luz difusa que proviene de todas las direcciones.

La irradiación directa normal (o perpendicular a los rayos solares) fuera de la atmósfera, recibe el nombre de constante solar y tiene un valor medio de 1354 W/m² (que corresponde a un valor máximo en el perihelio de 1395 W/m² y un valor mínimo en el afelio de 1308 W/m²).

Según informes de Greenpeace, la energía solar fotovoltaica podría suministrar electricidad a dos tercios de la población mundial en 2030.

Los rendimientos típicos de una célula fotovoltaica (aislada) de silicio policristalina oscilan alrededor del 10%. Para células de silicio monocristalino, los valores oscilan alrededor del 15%. Los más altos se consiguen con los colectores solares térmicos a baja temperatura (que puede alcanzar el 70% rendimiento en transferencia de energía solar a térmica).

También la energía solar termoeléctrica de baja temperatura, con el sistema de nuevo desarrollo, ronda el 50% en sus primeras versiones. Tiene la ventaja que

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

puede funcionar 24 horas al día a base de agua caliente almacenada durante las horas de sol.

Los paneles solares fotovoltaicos tienen, como hemos visto, un rendimiento en torno al 15 % y no producen calor que se pueda reaprovechar (aunque hay líneas de investigación sobre paneles híbridos que permiten generar energía eléctrica y térmica simultáneamente). Sin embargo, son muy apropiados para instalaciones sencillas en azoteas y de autoabastecimiento (proyectos de electrificación rural en zonas que no cuentan con red eléctrica), aunque su precio es todavía alto. Para incentivar el desarrollo de la tecnología con miras a alcanzar la paridad (igualar el precio de obtención de la energía al de otras fuentes más económicas en la actualidad), existen primas a la producción, que garantizan un precio fijo de compra por parte de la red eléctrica.



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Según un estudio publicado en 2007 por el World Energy Council, para el año 2100, el 70% de la energía consumida será de origen solar.

Ventajas de la energía solar:

1. Recurso limpio e inagotable. No contamina y la materia prima es el sol.
2. Bajo mantenimiento, con costes mínimos y una gran fiabilidad y durabilidad.
3. Sin impacto ambiental, no produce desechos, residuos, humos, ruidos, olores, etc...
4. Es una solución definitiva para aquellas zonas en las que no es posible el acceso a la red eléctrica.
5. Montaje e instalación rápida.
6. Respetuosa con el medio ambiente, ya que por cada 100 Kw de potencia solar instalada, evitaremos la emisión a la atmósfera de 75 Tn de CO₂.
7. Garantía de funcionamiento, los paneles solares tienen una garantía de funcionamiento de 25 años, con una vida útil de 35 años en condiciones de mantenimiento adecuadas.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO



Inconvenientes:

1. El nivel de radiación fluctúa de una zona a otra y de una estación del año a otra, en nuestra zona varía un 20% de verano a invierno).
2. Para recolectar energía solar a gran escala se requieren grandes extensiones de terreno.
3. Requiere gran inversión inicial.
4. Se debe complementar este método de convertir energía con otros.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

5. Los lugares donde hay mayor radiación, son lugares desérticos y alejados, (energía que no se aprovechara para desarrollar actividad agrícola o industrial, etc.).

Básicamente, recogiendo de forma adecuada la radiación solar, podemos obtener *calor y electricidad*.

El calor se logra mediante los *captadores o colectores térmicos*, y la electricidad, a través de los llamados *módulos fotovoltaicos*. Ambos procesos nada tienen que ver entre sí, ni en cuanto a su tecnología ni en su aplicación.

En los sistemas de aprovechamiento térmico, el calor recogido en los colectores puede destinarse a satisfacer numerosas necesidades, por ejemplo, se puede obtener agua caliente para consumo doméstico o industrial, o bien para dar calefacción a nuestros hogares, hoteles, colegios, fábricas, etc. Incluso podemos climatizar las piscinas y permitir el baño durante gran parte del año.

También, y aunque pueda parecer extraño, otra de las más prometedoras aplicaciones del calor solar será la refrigeración durante las épocas cálidas. Precisamente cuando más soleamiento hay. En efecto, para obtener frío hace falta disponer de una «fuente cálida», la cual puede perfectamente tener su origen en unos colectores solares instalados en el tejado o azotea. En los países árabes ya

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

funcionan a pleno rendimiento acondicionadores de aire que utilizan eficazmente la energía solar.



Las aplicaciones agrícolas son muy amplias. Con invernaderos solares pueden obtenerse mayores y más tempranas cosechas; los secaderos agrícolas consumen mucha menos energía si se combinan con un sistema solar, y, por citar otro ejemplo, pueden funcionar plantas de purificación o desalinización de aguas sin consumir ningún tipo de combustible.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las células solares, dispuestas en paneles solares, ya producían electricidad en los primeros satélites espaciales. Actualmente se perfilan como la solución definitiva al problema de la electrificación rural, con clara ventaja sobre otras alternativas, pues, al carecer los paneles de partes móviles, resultan totalmente inalterables al paso del tiempo, no contaminan ni producen ningún ruido en absoluto, no consumen combustible y no necesitan mantenimiento. Además, y aunque con menos rendimiento, funcionan también en días nublados, puesto que captan la luz que se filtra a través de las nubes.

La electricidad que así se obtiene puede usarse de manera directa (por ejemplo para sacar agua de un pozo o para regar, mediante un motor eléctrico), o bien ser almacenada en acumuladores para usarse en las horas nocturnas. También es posible inyectar la electricidad generada en la red general, obteniendo un importante beneficio.

Si se consigue que el precio de las células solares siga disminuyendo, iniciándose su fabricación a gran escala, es muy probable que, para la tercera década del siglo, una buena parte de la electricidad consumida en los países ricos en sol tenga su origen en la conversión fotovoltaica.

La energía solar puede ser perfectamente complementada con otras energías convencionales, para evitar la necesidad de grandes y costosos sistemas de acumulación. Así, una casa “bien aislada” puede disponer de agua caliente y

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

calefacción solares, con el apoyo de un sistema convencional a gas o eléctrico que únicamente funcionaría en los periodos sin sol. El coste de la factura de la luz sería sólo una fracción del que alcanzaría sin la existencia de la instalación solar.

2.2.- Aplicaciones de la energía solar.

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior, la radiación solar se aprovecha para producir energía de diferentes formas, entre las que destacan la energía fotovoltaica y la energía termosolar o fototérmica.

La **fotovoltaica** consiste en placas de silicio que generan electricidad directamente por las propiedades de ciertos metales semiconductores. Tienen a favor una instalación sencilla y un mantenimiento casi nulo, y que el silicio es uno de los materiales más abundantes del planeta. En contra, que para mejorar su eficiencia y durabilidad necesitan de otros componentes caros, raros y de producción contaminante (Selenio, Galio, Indio, etc.). La energía **termoeléctrica** es la otra típica instalación de algunos hogares: placas que concentran la luz para calentar agua sanitaria o de calefacción.

Veamos cada una de ellas.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

2.2.1.- Energía fototérmica.

Las instalaciones fototérmicas convierten la radiación solar en calor, transfiriéndolo a un fluido de trabajo mediante el empleo de Colectores Térmicos Solares. El calor se usa entonces para calentar

edificios, agua, mover turbinas para generar electricidad, secar granos o destruir desechos peligrosos. Los Colectores Térmicos Solares se dividen en tres categorías:

- **Colectores de baja temperatura.** Proveen calor útil a temperaturas menores de 65° C utilizando absorbedores metálicos o no metálicos, en aplicaciones tales como calentamiento de piscinas, calentamiento doméstico de agua para baño y, en general, para todas aquellas actividades industriales en las que el calor de proceso no es mayor a 60° C, por ejemplo la pasteurización, el lavado textil, etc.
- **Colectores de temperatura media.** Son los dispositivos que concentran la radiación solar para entregar calor útil a mayor temperatura, usualmente entre los 100 y 300° C. En esta categoría se tienen a los concentradores estacionarios y a los canales parabólicos, todos ellos efectúan la concentración mediante espejos dirigidos hacia un receptor de menor tamaño. Tienen el inconveniente de trabajar solamente con la

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

componente directa de la radiación solar por lo que su utilización queda restringida a zonas de alta insolación.

- **Colectores de alta temperatura.** Existen en tres tipos diferentes: los colectores de plato parabólico, la nueva generación de canal parabólico y los sistemas de torre central. Operan a temperaturas mayores a los 500° C y se usan para generar electricidad y transmitirla a la red eléctrica. En algunos países estos sistemas son operados por productores independientes y se instalan en regiones donde las posibilidades de días nublados son remotas.

El colector solar plano es el aparato más representativo de la tecnología solar fototérmica. Su principal aplicación es en el calentamiento doméstico de agua para saneamiento y albercas, aunque también se utiliza para secar productos agropecuarios mediante el calentamiento de aire y para destilar agua en comunidades rurales principalmente.

Está constituido básicamente por:

- a) Un marco de aluminio anodizado.
- b) Una cubierta de vidrio templado de bajo contenido en hierro.
- c) Una placa absorbedora con enrejado de aletas de cobre.
- d) Conectores de alimentación y descarga de agua.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

- e) Una capa aislante, usualmente poliestireno o unicel
- f) La caja del colector galvanizada.



La mayoría de los colectores solares tienen dimensiones estandarizadas. En términos generales, la unidad básica consiste de un colector plano de 1'8 a 2'1 m² de superficie, conectado a un termotanque de almacenamiento de 150 a 200 litros de capacidad; a este sistema frecuentemente se le añaden algunos dispositivos termostáticos de control a fin de evitar congelamientos y pérdidas de calor durante la noche. Las unidades domésticas funcionan mediante el mecanismo de termosifón, es decir, mediante la circulación que se establece en el sistema debido a la diferencia de temperatura de las capas de líquido estratificadas en el tanque de almacenamiento. Para instalaciones industriales se emplean varios módulos conectados en arreglos serie-paralelo, según el caso, y se emplean bombas para establecer la circulación forzada.

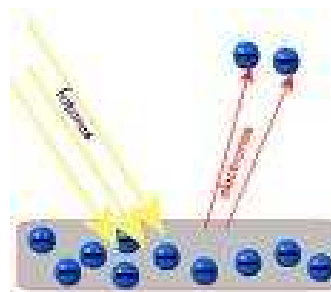
INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

2.2.2.- Energía fotovoltaica.

La otra forma de aprovechar la radiación solar, consiste en su transformación directa en energía eléctrica mediante el efecto fotovoltaico.

El **efecto fotovoltaico** es la base del proceso, mediante el cual, una célula



FV convierte la luz solar en electricidad. La luz solar está compuesta por fotones, o partículas energéticas. Estos fotones son de diferentes energías, correspondientes a las diferentes longitudes de onda del espectro solar. Cuando los fotones inciden sobre una célula FV, pueden ser reflejados, absorbidos, o pueden pasar a través

suyo. Únicamente los fotones absorbidos generan electricidad. Cuando un fotón es absorbido, la energía del fotón se transfiere a un electrón de un átomo de la célula. Con esta nueva energía, el electrón es capaz de escapar de su posición normal asociada con un átomo para formar parte de una corriente en un circuito eléctrico.

Existen fundamentalmente dos tipos de aplicaciones de la energía solar fotovoltaica: instalaciones aisladas de la red eléctrica y centrales de generación conectadas a la red.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Sistemas aislados de energía solar fotovoltaica, gracias a los cuales, podemos disponer de electricidad en lugares alejados de la red de distribución eléctrica. De esta manera, podemos suministrar electricidad a casas de campo, refugios de montaña, bombeos de agua, instalaciones ganaderas, sistemas de iluminación o balizamiento, sistemas de comunicaciones, etc.

Los sistemas aislados se componen principalmente de captación de energía solar mediante paneles solares fotovoltaicos y almacenamiento de la energía eléctrica generada por los paneles en baterías.



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Sistemas fotovoltaicos conectados a red, esta aplicación consiste en generar electricidad mediante paneles solares fotovoltaicos e inyectarla directamente a la red de distribución eléctrica. Actualmente, en países como España, Alemania o Japón, las compañías de distribución eléctrica están obligadas por ley a comprar la energía inyectada a su red por estas centrales fotovoltaicas. El precio de venta de la energía también está fijado por ley de manera que se incentiva la producción de electricidad solar al resultar estas instalaciones amortizables en un periodo de tiempo que puede oscilar entre los 7 y 10 años.

Este tipo de centrales fotovoltaicas pueden ir desde pequeñas instalaciones de 1 a 5 KWp (en terrazas o tejados), a instalaciones de hasta 100 KWp sobre cubiertas de naves industriales o en suelo, e incluso plantas de varios megawatios.

El modelo más desarrollado en España es el conocido como huerto o parque solar, que consiste en la agrupación de varias instalaciones de distintos propietarios en suelo rústico. Cada instalación tiene una potencia de hasta 100 KW, que es el umbral que establecía la legislación para el máximo precio de venta de energía eléctrica. Estas instalaciones pueden ser fijas o con seguimiento, de manera que los paneles fotovoltaicos están instalados sobre unas estructuras que se mueven siguiendo el recorrido del sol para maximizar la generación de electricidad.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

La demanda de este tipo de instalaciones ha sido tal que en los últimos años se han saturado las líneas eléctricas de muchas zonas rurales, a la vez que se ha aumentado el precio de parcelas rústicas y se han disparado las solicitudes de punto de conexión.

Actualmente, nos encontramos cercanos a un punto de inflexión de este mercado, debido a la proximidad de alcanzar la meta de 371 MW de potencia instalada, que marca la normativa para mantener las primas vigentes. A partir de ese momento, tendremos que ver que ocurre con las nuevas instalaciones fotovoltaicas aunque si tenemos en cuenta las cifras de potencia total instalada a final del 2006 en Alemania (3.031 MW), Japón (1.812 MW) y en España (103 MW), es evidente que esta tecnología tiene aún mucho recorrido.

Sería deseable, una mayor implicación en la promoción de tejados solares, ya que estas instalaciones, además de ser sencillas y accesibles a la ciudadanía debido a su discreto coste económico, están distribuidas por la red (con las ventajas que esto conlleva) y cerca del consumo (menos pérdidas). Es necesario fomentar que los ciudadanos de a pie se involucren y conozcan la posibilidad de compensar su balanza de consumo energético, sólo así será posible movernos en cifras de MW instalados similares a países como Japón o Alemania.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

El presente manual tiene por objeto el desarrollo de procedimientos de trabajo seguro para la instalación y mantenimiento de paneles de energía solar. Para lograrlo se deberá: identificar y evaluar los *riesgos* existentes; establecer las *medidas preventivas* necesarias y determinar los *procedimientos de trabajo* que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores afectados.



A continuación, y como paso previo a la identificación y evaluación de los riesgos existentes, se procede a la descripción de las tareas u operaciones principales que se realizan, a la hora de instalar o mantener sistemas de transformación de energía solar.

3.1.- Instalación y montaje.

Conjunto de operaciones realizadas para la instalación, montaje y colocación de paneles de energía solar, efectuadas en altura (terrazas, cubiertas o tejados) o en superficie (parques o huertos, centrales solares, etc...), con medios manuales o mecánicos, y que pueden agruparse en los siguientes tipos:



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO



- I. Trabajos de excavación, movimiento de tierras, cimentación y hormigonado.
- II. Trabajos con estructura metálica.
- III. Trabajos de albañilería.

- IV. Trabajos de manipulación, movimiento y transporte de materiales y equipos.
- V. Trabajos con herramientas y equipos eléctricos.
- VI. Trabajos de instalaciones (fontanería, electricidad y presión)
- VII. Acabados.

Los elementos principales que componen una instalación de paneles de energía **fotovoltaica** son:



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

- Estructura de soporte de los paneles (fija o móvil).
- Paneles solares (conectados en serie).
- Regulador de carga (protección de las baterías).
- Baterías o acumuladores (almacenan la energía).
- Inversor de CC a CA (transforma 12 V de CC en 230 V de CA).

Para el caso de instalaciones **fototérmicas**, los principales componentes son:

- Estructura de soporte de los paneles.
- Paneles o captadores solares (absorben la energía solar).
- Depósito acumulador (almacena el agua a temperatura de consumo).
- Caldera como sistemas de apoyo auxiliar (cobertura mínima del 60%).



3.2.- Mantenimiento y conservación.

Conjunto de operaciones realizadas para el mantenimiento, reparación mejora del rendimiento, revisión, conservación y limpieza de paneles de energía solar y sus instalaciones, hidráulicas, eléctricas, de presión y estructuras de soporte, con medios manuales o mecánicos, y que pueden agruparse en los siguientes tipos:

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

- I. Trabajos de mantenimiento correctivo (detección y reparación de averías).
- II. Trabajos de mantenimiento preventivo (revisiones periódicas para evitar futuras averías).
- III. Trabajos de mejora del rendimiento de la instalación (modificación e implementación de mejoras en el sistema).
- IV. Trabajos de conservación y limpieza de paneles solares.



La realización de un mantenimiento profesional (por parte de instaladores autorizados), en cualquier instalación de energía solar, es fundamental para la optimización del rendimiento, el correcto funcionamiento y el buen estado de dicha instalación. Las instalaciones solares fotovoltaicas, en su conjunto, son fáciles de mantener. Sin embargo, una instalación que no tenga el mantenimiento adecuado fácilmente tendrá problemas en un plazo más o menos corto.

Hay tareas de mantenimiento que de no llevarse a cabo conducirán simplemente a una reducción del rendimiento de la instalación, pero la omisión de otras podrían provocar el deterioro de algunos de los elementos o el acortamiento de su vida útil.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

El mantenimiento básico de paneles solares comprende las acciones siguientes:

- a) Limpieza sistemática de la cubierta frontal de vidrio del panel solar (se recomienda que el tiempo entre una limpieza y otra se realice teniendo en cuenta la frecuencia de lluvias y el nivel de suciedad ambiental).
- b) Verificar que no haya terminales flojos ni rotos, que las conexiones estén bien apretadas y que los conductores se hallen en buenas condiciones. Comprobar el funcionamiento correcto de cada uno de los elementos del sistema (depósitos, calderas, bombas, reguladores, baterías, inversores, etc...).
- c) Verificar que la estructura de soporte esté en buenas condiciones. En caso de que esta no se encuentre protegida contra la intemperie (es decir, que no sea de aluminio, acero inoxidable o galvanizado), dar tratamiento con pintura antioxidante y anticorrosión.
- d) Podar sistemáticamente los árboles que puedan provocar sombra en el panel solar. No colocar objetos cercanos que puedan dar sombra, como los tanques de agua y las antenas.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las revisiones a cargo del propietario consistirán en observar los parámetros funcionales principales (temperatura, voltaje e intensidad), para verificar que no se ha producido ninguna anomalía con el paso del tiempo.

Por su parte, la empresa instaladora tendrá la responsabilidad de intervenir cuando se produzca alguna situación anormal y efectuar un mantenimiento preventivo mínimo periódicamente. Este mantenimiento implicará la revisión anual de aquellas instalaciones con una superficie de captación inferior a 20 m², o una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m². (Frecuencia especificada por el Código Técnico de la Edificación). Este tipo de mantenimiento debe ser registrado y permanecer en poder del propietario de la instalación.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

4.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

A continuación se definen e identifican los principales riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en la ejecución de tareas relacionadas con la instalación y mantenimiento de paneles solares, entendiéndose por *riesgo laboral*, la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo que realiza.



Se distinguirán dos categorías, *riesgos generales* (los que afectan a todas las labores realizadas tanto en sistemas fotovoltaicos como termosolares) y *riesgos específicos* (los que afectan a cada tipo de instalación y labores mencionadas en el punto anterior).

4.1.- Riesgos generales.

Aquellos que afectan tanto a las tareas de instalación como a las de mantenimiento y conservación de paneles solares para obtención de energía eléctrica y térmica.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

TIPO	RIESGO	TAREAS	SEÑAL
FÍSICOS	Caída de personas al mismo nivel	Todas las que presentan posibilidad de tropiezos o resbalones	
	Caída de personas a distinto nivel	Las que se realizan mediante la utilización de andamios, plataformas, escaleras de mano, bancadas y trabajos en altura superior a 2m como cubiertas, terrazas, etc...	
	Proyección de fragmentos o partículas	Debido al empleo de herramientas de corte, sierras, piedras esmeriles, cinceles, martillos, etc. Incluso salpicaduras.	
	Sobreesfuerzos	Debidos a la manipulación de materiales y equipos y a posturas forzadas durante el trabajo.	
	Golpes o cortes por objetos o herramientas	Todas aquellas que conlleven manipulación de materiales o empleo de herramientas en general.	



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Atrapamientos por o entre objetos	Debido a manipulación de todo tipo de materiales y montaje de estructuras y elementos.	
Caída de objetos en manipulación	En todo tipo de trabajo realizado en altura, materiales, equipos, etc...	
Pisadas sobre objetos punzantes	Trabajos de cimentación, montaje estructura metálica, albañilería, etc, sobre superficies con elementos punzantes clavados o sueltos.	
Caída de objetos desprendidos	Todo tipo de trabajos en cubiertas o tejados.	
Contactos eléctricos indirectos	Por empleo de herramientas y equipos eléctricos, materiales metálicos y condiciones de humedad alta	
Estrés térmico	Trabajos realizados a la intemperie en condiciones meteorológicas adversas de calor y frío.	

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

TIPO	RIESGO	TAREAS	SEÑAL
QUÍMICOS	Contactos con sustancias cáusticas y corrosivas	Contacto directo con materiales de construcción como cemento, hormigón, disolventes etc...	
	Contacto con sustancias nocivas y peligrosas	Contacto directo con pinturas, decapantes, fluidos anticongelantes, etc..	



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

4.2.- Riesgos específicos.


Además de los generales anteriormente citados, existen riesgos específicos en función del tipo de instalación de energía solar (térmica o fotovoltaica) y de los trabajos a realizar (montaje o mantenimiento).

4.2.1.- Instalaciones Térmicas.

OPERACIONES DE MONTAJE Y COLOCACIÓN			
TIPO	RIESGO	TAREAS	SEÑAL
FÍSICOS	Atropellos y choques con vehículos pesados	Trabajos de construcción en obras de centrales térmicas y de superficie con empleo de medios mecánicos pesados.	
	Caída de cargas suspendidas	Movimiento y transporte de cargas mediante equipos de elevación de cargas como grúas o plataformas.	
	Sepultamiento	Trabajos en zanjas y fosos de cimentación para soporte de las estructuras metálicas de los paneles.	

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO


Ruidos	Trabajos de construcción y montaje realizados con utilización de equipos y maquinaria pesada, excavación, cimentación, hormigonado, etc...	
--------	--	---

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN			
TIPO	RIESGO	TAREAS	SEÑAL
FÍSICOS	Contactos térmicos	Con todo tipo de elementos y superficies sometidas a temperaturas elevadas	
	Quemaduras	Trabajos de fontanería con utilización de sopletes de gas.	
	Incendios y explosiones	Trabajos relacionados con la reparación de equipos a presión como calderas, depósitos, bombas, etc...	
BIOLÓGICOS	Presencia de bacterias patógenas (<i>Legionella</i>)	Trabajos con instalaciones de agua caliente sanitaria de circuito cerrado.	

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR





PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

4.2.2.- Instalaciones Fotovoltaicas.

OPERACIONES DE MONTAJE Y COLOCACIÓN			
TIPO	RIESGO	TAREAS	SEÑAL
FÍSICOS	Atropellos y choques con vehículos pesados	Trabajos de construcción en obras de centrales térmicas y de superficie con empleo de medios mecánicos pesados.	
	Caída de cargas suspendidas	Movimiento y transporte de cargas mediante equipos de elevación de cargas como grúas o plataformas.	
	Sepultamiento	Trabajos en zanjas y fosos de cimentación para soporte de las estructuras metálicas de los paneles.	
	Ruidos	Trabajos de construcción y montaje realizados con utilización de equipos y maquinaria pesada, excavación, cimentación, hormigonado, etc...	
	Contactos eléctricos directos	Aquellos relacionados con el montaje y conexión de la instalación y los equipos eléctricos	






INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

	Quemaduras por arco eléctrico	Producidas por cortocircuito provocado en una instalación eléctrica.	
QUÍMICOS	Sustancias cáusticas y corrosivas		
	Sustancias tóxicas y peligrosas	Trabajos con baterías o acumuladores eléctricos que contienen electrolito de esas características.	
	Sustancias inflamables		

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN			
TIPO	RIESGO	TAREAS	SEÑAL
FÍSICOS	Contactos eléctricos directos	Aquellos relacionados con el montaje y conexión de la instalación y los equipos eléctricos.	
	Quemaduras por arco eléctrico	Producidas por cortocircuito provocado en una instalación eléctrica.	
QUÍMICOS	Sustancias cáusticas y corrosivas	Trabajos con baterías o acumuladores eléctricos que contienen electrolito de esas características.	
	Sustancias tóxicas y peligrosas		
	Sustancias inflamables		

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

5.- MEDIDAS PREVENTIVAS.

Una vez definidos e identificados los riesgos para los trabajadores, deben establecerse medidas preventivas con el objetivo de *eliminar o reducir* en lo posible su presencia.



Para lograrlo, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que se desarrollen e implementen medidas de protección o técnicas de organización del trabajo que garanticen el máximo grado posible de seguridad y salud de los trabajadores. Para ello se aplicarán a cada uno de los puestos de trabajo, y *siempre en este orden*, *medidas de protección colectiva* y utilización de *equipos de protección individual*.

5.1.- Medidas de Protección Colectiva.

Se define **protección colectiva** como cualquier elemento o dispositivo de seguridad que protege a un conjunto de trabajadores (uno o varios), sin necesidad de que éstos los lleven encima ni realicen ninguna tarea específica.

La protección colectiva es la primera que se debe adoptar frente a un riesgo. La mayoría de las protecciones colectivas evitan el riesgo, otras solo lo reducen y controlan, evitando la lesión después de materializarse el riesgo.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

RIESGO	MEDIDAS PROTECCIÓN COLECTIVA
Caída de personas al mismo nivel	<p>Medidas de orden y Limpieza en el puesto de trabajo.</p> <p><i>Orden y limpieza:</i> Para evitar pinchazos, tropiezos y caídas, se barrerá alrededor del lugar de trabajo y retirarán los restos de material que hayan caído al suelo, como puntas, trozos de redondos, alambres, etc.</p> <p><i>Almacenamiento de desperdicios y sobrantes.</i> Los desperdicios de hierro y acero se almacenarán en el lugar señalado, para su retirada posterior. De igual manera se dispondrá de más zonas para materiales como madera, cobre, embalajes, etc..</p> <p><i>Almacenamiento de equipos y herramientas:</i> Los equipos de trabajo y las herramientas deben almacenarse en los lugares establecidos por la jefatura de obra, siguiendo sus indicaciones en cuanto a partes de incidencias, limpieza y conservación de los equipos al final de la jornada.</p> <p><i>Almacenamiento y acopio de material:</i></p> <p>Los paquetes de perfiles metálicos deben almacenarse en posición horizontal (nunca en posición vertical) sobre durmientes de madera, hasta alturas no superiores a 1,50 m. Estos almacenamientos deben hacerse en el lugar que indique el plano de la obra, pero siempre cerca del lugar de montaje, tratando de no interferir con otros acopios o trabajos. Junto a los paquetes de perfiles, se almacenan también los palets de materiales diversos así como elementos de las instalaciones como paneles, equipos eléctricos y de presión, etc.</p>

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Caída de personas a distinto nivel

Colocación de barandillas.

Una barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo. Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caídas de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura.

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en las obras que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 cm, dispondrán de un rodapié de 15 cm, pasamanos y una protección intermedia, a 45 cm del suelo, que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Colocación de redes de seguridad.

Las redes de seguridad son una de las protecciones que se pueden utilizar para evitar o disminuir el efecto de la caída de las personas a distinto nivel. Las redes pueden tener por objeto impedir la caída de personas u objetos y, cuando esto no sea posible, limitar la caída de personas y objetos.

Las redes se pueden utilizar, fundamentalmente, para evitar la caída de operarios y materiales en trabajos realizados sobre cubiertas o

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

medios auxiliares para la realización de trabajos en altura como andamios, plataformas, etc... Constan de una red de fibras, cuya altura mínima será de 1,25 m, dos cuerdas del mismo material de 12 mm de diámetro, una en su parte superior y otra en la inferior, atadas a los pilares para que la red quede convenientemente tensa, de tal manera que pueda soportar en el centro un esfuerzo de hasta 150 Kgs.

Las redes pueden ser horizontales y verticales. Van sujetas a unos soportes verticales o al forjado. La puesta en obra de la red debe hacerse de manera práctica y fácil. Es necesario dejar un espacio de seguridad entre la red y el suelo, o entre la red y cualquier obstáculo, en razón de la elasticidad de la misma. La cuerda perimetral de la red debe recibir en diferentes puntos (aproximadamente cada metro) los medios de fijación o soportes previstos para la puesta en obra de la red y deberá estar obligatoriamente conforme a la legislación vigente y ser de un material de características análogas al de la red que se utiliza. Las redes se fijarán a los soportes desde diversos puntos de la cuerda límite o perimetral, con la ayuda de estribos adecuados, u otros medios de fijación que ofrezcan las mismas garantías, tal como tensores, mosquetones con cierre de seguridad, etc.

La red se elabora con cuerdas de fibras normalmente sintéticas como por ejemplo poliéster, poliamida, polietileno y polipropileno. La red debe estar circundada, enmarcada o sujeta a un elemento que se denomina soporte. El conjunto red-soporte hay que anclarlo a elementos

fijos de la construcción, para que proporcione una adecuada protección.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Colocación de Líneas de Vida.

Las Líneas de Vida son un sistema de protección compuesto por un cable o raíl que va fijado a la pared o estructura mediante unos anclajes y una pieza corredera llamada carro que está diseñada de forma que no pueda salirse del sistema.

Pueden ser horizontales y verticales.

Las líneas de vida horizontales ofrecen una gran libertad de movimientos ya que están diseñadas para que el carro pueda desplazarse libremente por la totalidad de su longitud sin necesidad de intervención manual.

La persona va sujeta al carro mediante un elemento de amarre del cual no puede soltarse en ningún momento por accidente o descuido. Las líneas de vida horizontales se instalan como sistema anticaída en el cual, la línea de vida actúa una vez que se ha producido la caída, o bien, como sistema de limitación de movimiento para evitar que el trabajador pueda llegar a la zona de riesgo de caída. Las principales instalaciones de líneas horizontales las encontramos en cubiertas, terrazas, fachadas, estructuras elevadas, etc.

Las líneas de vida verticales son un sistema de protección compuesto por un cable o raíl que va fijado a la estructura de la escalera y un dispositivo llamado anticaídas que se desliza libremente por el cable o raíl pero que se bloquea en el momento en que se produce una caída.

Las líneas de vida verticales con el raíl permiten la conexión con el raíl horizontal mediante unas piezas especiales. En la gran mayoría

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

de accesos verticales las caídas suponen un grave peligro. Las líneas de vida verticales eliminan cualquier riesgo para el trabajador que las utilice. Las líneas de vida verticales son una eficaz solución por su funcionalidad y facilidad de manejo para accesos y salidas verticales en escaleras, es en torres de telecomunicaciones, aerogeneradores, chimeneas, etc., en las que no se dispone de sistema anticaídas.

Las líneas de vida móviles o temporales, son un buen sistema de protección antiácidas pensado para trabajos temporales ya que se instalan y se desinstalan con facilidad y rapidez. Las horizontales, constan de una bolsa totalmente equipada para poder realizar el montaje y permiten el aseguramiento de dos personas.

Las líneas temporales verticales constan de una cuerda con un dispositivo anticaídas para cuerda y los elementos de sujeción de la cuerda a la estructura y permiten el aseguramiento de una persona.

Durante la ejecución de obras o en trabajos muy ocasionales no es operativo instalar líneas de vida permanentes. En estos casos las líneas temporales son la mejor solución ya que permiten tener al personal protegido ante las caídas en situaciones diversas.

Proyecciones de partículas, golpes, cortes y atrapamientos por herramientas

Resguardos de máquinas.

Los resguardos se deben considerar como la primera medida de protección a tomar para el control de los peligros mecánicos en máquinas, entendiendo como resguardo "un medio de protección que impide o dificulta el acceso de las personas o de sus miembros al punto o zona de peligro de una máquina". Un resguardo es un elemento de una máquina utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

material. Dependiendo de su forma, un resguardo puede ser denominado carcasa, cubierta, pantalla, puerta, etc.

Pueden ser fijos, móviles o regulables.

Resguardos Fijos: los que se mantienen en su posición, es decir, cerrados, ya sea de forma permanente (por soldadura, etc.) o bien por medio de elementos de fijación (tornillos, etc.) que impiden que puedan ser retirados/abiertos sin el empleo de una herramienta. Los resguardos fijos, a su vez, se pueden clasificar en: envolventes (encierran completamente la zona peligrosa) y distanciadores (no encierran totalmente la zona peligrosa, pero, por sus dimensiones y distancia a la zona, la hace inaccesible).

Resguardos Móviles: articulados o guiados, que es posible abrir sin herramientas. Para garantizar su eficacia protectora deben ir asociados a un dispositivo de enclavamiento, con o sin bloqueo.

Regulables: son resguardos fijos o móviles que son regulables en su totalidad o que incorporan partes regulables. Cuando se ajustan a una cierta posición, sea manualmente (reglaje manual) o automáticamente (autorreglable), permanecen en ella durante una operación determinada.

Las situaciones peligrosas se deberán evitar mediante resguardos regulables. En la selección de tales resguardos serán preferibles y preferentes los de ajuste automático (autorregulables) a los de regulación manual.

Los requisitos generales que deben cumplir los resguardos son: ser de fabricación sólida y resistente; no ocasionar peligros

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

	<p>suplementarios; no poder ser puestos fuera de funcionamiento con facilidad; estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa; no limitar más de lo imprescindible la observación del ciclo de trabajo; permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o sustitución de las herramientas, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso al sector donde deba realizarse el trabajo, y ello, a ser posible, sin desmontar el resguardo y retener/captar, tanto como sea posible, las proyecciones (fragmentos, astillas, polvo,...) sean de la propia máquina o del material que se trabaja.</p>
Contactos eléctricos	<p>Conexión a tierra de cuadros y equipos de suministro de energía eléctrica.</p> <p>Comprobar la correcta instalación a tierra de cuadros generales de protección así como de los equipos portátiles de suministro de energía eléctrica (grupos electrógenos).</p> <p>La conexión a tierra hace referencia al potencial de la superficie terrestre. Para hacer la conexión de este potencial de tierra a un circuito eléctrico se usa un electrodo de tierra, que puede ser algo tan simple como una barra metálica (usualmente de cobre) anclada al suelo, a veces humedecida para una mejor conducción.</p> <p>La conexión a tierra es un concepto vinculado a la seguridad de las personas, porque éstas se hallan a su mismo potencial por estar pisando el suelo. Si cualquier aparato está a ese mismo potencial no habrá diferencia entre el aparato y la persona, por lo que no habrá descarga eléctrica peligrosa.</p>

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Protección diferencial o contra derivaciones

Comprobar la existencia de interruptores diferenciales tanto en cuadros generales de protección como en equipos eléctricos de relevancia. Éstos sirven para detectar las corrientes de defectos a tierra, que eventualmente pudieran producirse en algún punto de la instalación, cortando automáticamente, dentro de un tiempo compatible con la seguridad de las personas, y proporcionando la seguridad de que no se produzca un contacto indirecto.

El fundamento del interruptor diferencial está basado en el hecho de que la corriente eléctrica necesita un cable de ida y otro de regreso. El valor de la corriente de ida, tiene que ser igual a la corriente de regreso; cuando el camino de la corriente de regreso encuentra un fallo de aislamiento, por este fallo se deriva una cantidad de corriente más o menos grande; dando lugar a una diferencia de corriente entre el conductor de ida y la de regreso, esta diferencia se llama corriente de defecto.

Protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

Comprobar la existencia de interruptores de corte magnetotérmicos y su correcto funcionamiento, para cada una de las líneas de trabajo. El interruptor magnetotérmico es un dispositivo de protección contra sobrecarga y cortocircuito, que actúa de dos formas: por la acción magnética de una bobina sobre un núcleo de hierro; y también, por la acción térmica de la corriente al pasar por un conductor compuesto por dos metales distintos.

Los interruptores magnetotérmicos, están contruidos de forma,

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

que, estos dos sistemas, actúan individualmente, sobre distintos resortes, para abrir el interruptor; bien porque, el bimetálico, alcance su temperatura de disparo, o bien, porque la bobina haya creado el campo magnético suficiente.

Cuando se cierra un interruptor magnetotérmico, por medio del mando manual; se actúa sobre una articulación, que comprimen unos muelles; con lo que queda listo para ser "disparado" con cualquier pequeña fuerza, como es la del bimetálico o la de la bobina.

La operación de volver a cerrar un interruptor que se ha disparado se llama "rearme" o "reposición" del interruptor.

Cuadros generales de mando.

Los cuadros de mando han de ir protegidos en armarios o cajas estancas, blindadas, con puerta, cerradura y llave. Cuando están a la intemperie, protegidos por tejadillo o vierteaguas de la lluvia.

Cada cuadro eléctrico va provisto de su toma de tierra y de una señal normalizada de advertencia de riesgo eléctrico.

Para casos de incendio, el cuadro eléctrico debe disponer, en sus inmediaciones, de un extintor de CO₂ debidamente señalado.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Atropellos, choques y vuelcos con maquinaria pesada

Señalización y balizamiento de la obra.

Una señalización (horizontal o vertical) que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

La señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse donde el factor de riesgo exista, y siempre que se ponga de manifiesto la necesidad de: llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones; alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia; facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios y orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no debe considerarse una medida sustitutoria de las medidas de protección colectiva ni de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de éstas se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz (clara) posible.

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación de riesgo que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, mantenidos y

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

	verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario.
Derrumbe o sepultamiento	<p>Entibación y perfilado de taludes, fosos y zanjas.</p> <p>Tarea que consiste en apuntalar o reforzar con diferentes sistemas (elementos metálicos o de madera), las excavaciones que ofrecen riesgo de hundimiento. Los trabajos a realizar implican el montaje de medios mecánicos o físicos a lo largo de las paredes de la excavación, que servirán, de manera temporal, para impedir que una zanja excavada modifique sus dimensiones (geometría) en virtud al empuje de tierras.</p> <p>Los factores que determinan el tipo de entibación son: la profundidad de la zanja; la naturaleza del terreno; el nivel freático; las sobrecargas debidas al tráfico, acopio de materiales en las proximidades, edificaciones próximas, etc, y las dimensiones de la zanja.</p>
Incendios y explosiones	<p>Protección y control del fuego.</p> <p>Los objetivos más básicos de protección contra incendio son controlar los peligros de incendio significativos y cumplir con los requerimientos legales de protección contra incendio.</p> <p>Las estrategias conceptuales para lograr los objetivos de protección contra incendio están divididas en dos categorías: impedir la ignición del fuego y manejar el impacto del fuego.</p> <p>El impedir la ignición del fuego se puede lograr por la sustitución de</p>

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

materiales y procesos no peligrosos. La minimización de este peligro se puede obtener mediante el uso de materiales menos peligrosos, por la reducción de la cantidad de material peligroso en un lugar dado y por el uso de sistemas inherentemente de bajo nivel de energía.

Manejar el impacto del fuego es la estrategia de reducir los peligros asociados con el crecimiento y propagación del fuego mediante un proceso de control de combustión, supresión del fuego y control del fuego por construcción. Incluye el manejo de expuestos que es la coordinación de medidas para proteger los objetivos de gente, propiedad, actividades u otras consideraciones valiosas. Esto se logra ya sea limitando la cantidad de expuesto o salvaguardando el expuesto.

Según las características de la obra, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuera necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

Como mínimo, deberemos disponer de un extintor de CO₂ cerca del cuadro eléctrico provisional de la obra y otro, de polvo polivalente, localizado en las proximidades del lugar de trabajo. Ambos deberán estar convenientemente señalizados y mantenidos.

Protección contra explosiones.

El riesgo de explosión puede estar presente en muchas de las actividades realizadas en el mundo laboral, y puede ser debido a tres motivos fundamentales: la utilización de materiales explosivos;

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

la presencia de gases, vapores, nieblas o nubes de polvos en el aire que pueden crear una atmósfera potencialmente explosiva, y la existencia de recipientes, tuberías, etc, sometidos a presiones elevadas que, por esta causa, puedan reventar.

En particular, se debe abordar el riesgo de explosión por atmósferas explosivas, normalmente conocidas como ATEX. Se entiende por atmósfera explosiva (ATEX) la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas (c. normales), de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.

Las medidas que deben adoptarse para evitar que se produzcan explosiones en presencia de atmósferas ATEX, son: el empresario deberá tomar medidas siguiendo el orden de prioridades siguiente: impedir la formación de ATEX o, cuando la naturaleza de la actividad no lo permita, evitar la ignición de ATEX y atenuar los efectos perjudiciales de una explosión de forma que se garantice la salud y la seguridad de los trabajadores; evaluar el riesgo de formarse una ATEX y de que llegue a producirse la explosión, como consecuencia de ello se elaborará en cada empresa o centro de trabajo un Documento de protección contra explosiones; todos los empresarios y trabajadores autónomos presentes en un mismo centro de trabajo tienen la obligación de coordinarse, de acuerdo con lo que dice el reglamento sobre coordinación (R.D. 171/2004), con el fin de evitar que se produzca una ATEX y el reglamento establece unos criterios para clasificar las diferentes zonas del centro de trabajo en función de la probabilidad de que se forme una ATEX. Se establece también una distinción entre las zonas, dependiendo de si la ATEX está formada por gases, vapores, etc., o si lo está por polvo.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

5.2.- Equipos de Protección Individual.

Una vez evaluadas las medidas de protección colectiva para la eliminación o reducción de los riesgos presentes en las distintas tareas relacionadas con la instalación y mantenimiento de sistemas de aprovechamiento de la energía solar, se aplicará el empleo por parte del trabajador de Equipos de Protección Individual (EPI), al objeto de reducir y controlar los riesgos todavía presentes en los distintos puestos de trabajo.



Equipo de Protección Individual (EPI), es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de esta definición:

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén destinados a proteger la seguridad o la salud del trabajador.
- Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- Los EPI´s de los militares, de los policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden.
- Los EPI´s de los medios de transporte por carretera.
- El material de deporte.
- El material de autodefensa o de disuasión.
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Los Equipos de Protección Individual se clasifican en tres categorías, siendo el proyectista y/o fabricante del EPI y/o su delegado establecido en la Comunidad Económica Europea, el responsable de su clasificación:

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
I	Aquellos, en que debido a su <i>diseño sencillo</i> , el usuario pueda juzgar por sí mismo su eficacia contra riesgos mínimos , y cuyos efectos, cuando sean graduales, puedan ser percibidos a tiempo y sin peligro para el usuario, podrán fabricarse sin someterlos a examen de tipo CE.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

II	Aquellos que no reuniendo las condiciones de la categoría anterior, no estén diseñados de la forma y para la magnitud de riesgo que se indica en la categoría III, antes de ser fabricados deberán superar el examen de tipo CE que indica la norma.
III	Aquellos, de diseño complejo, destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que puede dañar gravemente y de forma irreversible la salud , sin que se pueda descubrir a tiempo su efecto inmediato, están obligados a superar el examen de tipo CE que indica la norma.

El proceso de fabricación y comercialización de los Equipos de Protección Individual es el siguiente:

- 1) Las normas UNE-EN establecen las características técnicas de diseño, resistencia y pruebas a las que deben someterse los equipos por parte de los organismos de control autorizados.
- 2) Los fabricantes de EPI's, siguiendo las pautas establecidas por las normas UNE-EN, diseñan un prototipo ajustado a esas normas, sometiéndolo a pruebas internas para comprobar que cumple las exigencias.
- 3) Se presenta el prototipo ante el organismo de control autorizado para realizar las pruebas de comprobación para su homologación. Dichas pruebas vienen definidas en la norma UNE-EN. En caso de que el resultado sea satisfactorio, el fabricante o marca comercial obtiene la declaración de conformidad **CE** ("conforme a exigencias").
- 4) A partir de ese momento, el fabricante queda autorizado a fabricar y comercializar el EPI ya homologado. El fabricante debe incluir en el marcado del propio EPI las siglas **CE**, y el código que identifica al organismo de control certificador.



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

- 5) El fabricante deberá incluir en el sistema productivo del EPI, un sistema de garantía de calidad **CE** de vigilancia de la producción. Se debe garantizar al usuario que toda la producción reúne las mismas cualidades de diseño, calidad y resistencia.

Los Equipos de Protección Individual proporcionarán una **protección eficaz frente a los riesgos** que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal efecto deberán:

- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.

En caso de **riesgos múltiples** que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

En cualquier caso, los equipos de protección individual que se utilicen, deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

LAS NORMAS SOBRE SEGURIDAD, EN CUANTO A ELECCIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EPI'S, ESTABLECEN **CONDICIONES MÍNIMAS** QUE HAY QUE CUMPLIR, LO QUE NO IMPIDE QUE PUEDAN SER MEJORADAS O SUPERADAS

LOS EPI DEBERÁN UTILIZARSE CUANDO EXISTAN RIESGOS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES, QUE NO HAYAN PODIDO **EVITARSE O LIMITARSE** SUFICIENTEMENTE POR MEDIOS TÉCNICOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA O MEDIANTE MEDIDAS, MÉTODOS O PROCEDIMIENTOS DE ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

En función de los riesgos establecidos y como complemento a las medidas de protección colectiva, los EPI a utilizar para cada uno de ellos son:

Listado de Equipos de Protección Individual para la instalación y mantenimiento de paneles de energía solar.

RIESGO	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	SEÑALIZACIÓN
Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad Cinturón de sujeción Dispositivos anticaídas con amortiguación	 

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

<p>Proyección de partículas o fragmentos</p>	<p>Pantallas faciales</p> <p>Gafas de cazoleta</p> <p>Guantes de protección mecánica</p> <p>Mandil de protección mecánica</p>	   
<p>Sobreesfuerzos</p>	<p>Faja o cinturón de protección lumbar</p>	
<p>Atrapamientos, golpes o cortes con herramientas u objetos</p>	<p>Guantes de protección mecánica</p> <p>Calzado de seguridad</p> <p>Rodilleras y coderas</p>	 

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

<p>Caída de objetos en manipulación o desprendidos</p>	<p>Casco contra choques e impactos</p> <p>Calzado de seguridad</p>	 
<p>Pisadas sobre objetos punzantes</p>	<p>Calzado de seguridad con suela antipenetración</p>	
<p>Contactos eléctricos</p>	<p>Casco de seguridad</p> <p>Gafas de cazoleta</p> <p>Guantes contra riesgos eléctricos</p> <p>Calzado de seguridad con suela dieléctrica</p> <p>Ropa de trabajo</p>	   

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

<p>Ruido</p>	<p>Cascos antirruído</p> <p>Protección auditiva (taapones)</p>	
<p>Contactos térmicos</p>	<p>Guantes contra riesgos térmicos</p>	
<p>Estrés térmico</p>	<p>Ropa de protección contra bajas temperaturas</p>	
<p>Contactos con sustancias cáusticas y corrosivas</p>	<p>Pantalla facial</p> <p>Guantes contra riesgo químico</p> <p>Ropa de protección</p> <p>Equipos filtrantes contra gases y vapores</p>	  

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

<p>Contacto con sustancias nocivas y peligrosas</p>	<p>Pantalla facial</p> <p>Guantes contra riesgo químico</p> <p>Ropa de protección química</p> <p>Equipos filtrantes contra gases y vapores</p>	  
<p>Biológico (legionella)</p>	<p>Ropa de protección especial</p> <p>Protectores integrales para cabeza</p> <p>Guantes de protección</p> <p>Equipos filtrantes contra riesgo biológico</p>	 

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

6.- PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO.

Analizadas las medidas preventivas a establecer, tanto colectivas como equipos de protección individual, se describen a continuación los procedimientos y pautas de trabajo seguro para cada uno de los trabajos a realizar en la instalación y mantenimiento de paneles de energía solar, en sus facetas tanto fotovoltaica como fototérmica.

6.1.- Trabajos de excavación, cimentación y hormigonado.



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

ASPECTOS GENERALES

En trabajos a la intemperie, los trabajadores han de estar protegidos contra las inclemencias atmosféricas (ropa de trabajo y equipos acordes con las condiciones atmosféricas). Se prohibirán los trabajos con climatología extrema.

Los equipos de trabajo y las herramientas deben almacenarse en los lugares establecidos por la empresa (contrata), siguiendo sus indicaciones en cuanto a partes de incidencias, limpieza y conservación de los equipos al final de la jornada.

Los paquetes de redondos deben almacenarse en los lugares indicados y en posición horizontal (nunca en posición vertical) sobre durmientes de madera, hasta alturas no superiores a 1,50m.

Junto a los paquetes de redondos se almacenan también los paquetes de cercos o estribos, alambres, varillas, y demás material.

Para evitar pinchazos, tropiezos y caídas, se barrerá alrededor de la zona de trabajo y retirarán los restos de material que hayan caído al suelo, como puntas, trozos de redondos, alambres, etc.

Los desperdicios de hierro, acero, cobre, madera y plástico, se almacenarán en el lugar señalado, para su retirada posterior.

Todas las eslingas y cadenas que se utilicen deberán estar homologadas con etiqueta o chapa identificativa con la carga máxima que soportan. (Marcado CE)

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Los ganchos utilizados, tanto los auxiliares como los de la grúa móvil o grúa torre deberán tener pestillo de seguridad.

Todos los equipos de trabajo utilizados en obra deberán cumplir las condiciones mínimas de seguridad establecidas en la normativa vigente, (partes móviles protegidas, partes peligrosas protegidas contra contactos eléctricos, etc.).

Todos los equipos de trabajo utilizados en obra y fabricados a partir de 1995, deben llevar el marcado CE y poseer el Certificado de Conformidad.

Las máquinas de "apantallar" o "bivalvas" estarán dotadas de un extintor de polvo químico seco.

Los operarios de conducción y auxilio a la máquina, utilizarán cascos protectores acústicos.

Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

Los apoyos de escaleras de mano, deberán asentarse sólidamente, de manera estable, resistente e inmóvil, y de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras de mano simples se colocarán formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Para fines de acceso, las escaleras de mano deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.

Para evitar accidentes, las puntas de ferralla de forjados, pilares y muros deben taparse mediante elementos tipo "seta".

Se instalarán pasarelas de tableros de 60cm de ancho mínimo que permitan la circulación sobre la ferralla colocada en forjados, soleras y losas de cimentación, para evitar caídas al mismo nivel.

Cuando sea necesario crear pasos sobre los muretes guía o batches se instalarán pasarelas de un mínimo de 60cm de anchura. Está completamente prohibido cruzarlos saltando de un lado al otro.

Cuando exista riesgo de caída por suelos deslizantes (lodos, fangos, agua, etc. se utilizarán unas plataformas de trabajo de 25 a 50cm de altura desde las que realizar los trabajos.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

SEÑALIZACIÓN

Se señalará el riesgo, la obligatoriedad o la advertencia en el lugar donde ocurra dicha circunstancia.

La obra debe señalizarse delimitando todo su perímetro con vallas de cerramiento normalizadas.

En los puntos de especial peligro (estrechamientos o escalones laterales donde existe tráfico abierto, etc.) debe señalizarse durante toda la noche, mediante balizas luminosas u otros sistemas.

Las vallas de cerramiento para peatones, formadas por elementos tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán utilizarse como elementos de balizamiento, a no ser que tengan superficies planas reflectantes.

Debe indicarse, mediante señalización adecuada, la prohibición de acceso a cualquier persona ajena a la obra, así como los equipos de protección individual que se deben utilizar y los peligros que hay dentro de la obra.

Se señalará correctamente el acceso de vehículos.

Habrá señalización de "riesgo eléctrico" en todos los cuadros eléctricos, y se señalarán los extintores y botiquines de primeros auxilios existentes en la obra.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

En trabajos cerca de tráfico rodado, no se comenzarán los trabajos hasta que no esté colocada la señalización adecuada.

Una vez finalizados los trabajos, deberán retirarse inmediatamente las señales de obra.

La maquinaria que esté averiada deberá señalizarse para que no sea utilizada.

Se dispondrá de señalización de recambio, para poder cambiar las señales deterioradas inmediatamente.

Se acotarán y señalizarán las zanjas y vaciados con cintas de balizado, dispuestas a una distancia de 2m del borde. También se podrá utilizar malla naranja para realizar dicho balizado.

Se protegerán las zonas de ferralla saliente mediante setas de plástico rojo.

Se señalizarán claramente en los puntos donde haya que utilizar arnés.

Si se establece un zona de almacenamiento de productos químicos deberá ser acotada y se señalizarán sus riesgos (consultar ficha "Productos Químicos").

Cuando se utilicen mesas de corte, se colocará señalización de uso de protectores auditivos y protectores oculares. Es habitual que esta señalización venga

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

establecida en la propia mesa, aunque es conveniente instalar otras señales que sean más grandes.

Las herramientas manuales llevarán la señalización con los equipos de protección individual que es obligatorio utilizar durante el manejo de dichas herramientas. También llevarán señalizada la existencia de un manual de instrucciones que es necesario leer y conocer.

Tanto en las plataformas de carga y descarga como en andamios y plataformas de trabajo que se instalen o utilicen, deberá colocarse señalización que advierta del riesgo de caída en altura y del uso obligatorio del arnés anticaídas o cinturón de sujeción.

Si se establece un zona de almacenamiento de productos químicos deberá ser acotada y se señalarán sus riesgos.

Se señalarán las vías y las salidas de evacuación.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

ARMADO CON FERRALLA

Los acopios de redondos de ferralla se situarán cerca de la zona de montaje (menor distancia, menor riesgo de caída de la carga).

Depositar el material en el lugar establecido, sobre tablonos de reparto, por cada capa de material; será más fácil manipularla. Se eliminan riesgos por atrapamiento y golpes.

Al manipular material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra sobreesfuerzos, con el fin de evitar lumbalgias y lesiones de espalda.

Clasificar y separar el material por diámetro y longitud.

El izado de cargas se guiará con cuerdas de control seguro para evitar movimientos pendulares, oscilaciones, giros y choques con elementos de la obra.

El transporte de paquetes de armaduras mediante gancho de grúa, debe ejecutarse en posición horizontal, suspendiendo la carga mediante eslingas de dos puntos separados. El ángulo superior, el que forman los dos ramales de la eslinga en el gancho, será igual o menor que 90°.

El transporte de los paquetes de ferralla se realizará con eslingas que abracen directamente los paquetes, nunca se atarán las eslingas a los alambres de agrupamiento colocados en el taller para el transporte.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las juntas de alambre para atado en ferralla elaborada, se doblarán o remacharán para evitar en lo posible cortes y heridas.

Se utilizará cinturón portaherramientas.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

La colocación de separadores en ferralla para recubrimiento de la armadura se ejecutará; en soleras y losas, durante la fase de montaje del armado inferior (nunca una vez completado el armado mediante palanca, ni con ayuda de la maquinaria), en muros y pilares antes de la colocación del encofrado.

La maniobra de colocación de ferralla montada de más de 150Kg se guiará mediante un equipo de tres hombres: dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

El transporte manual de barras en el tajo se realizará; sin sobrepasar la carga máxima que el trabajador estime pueda cargar, transportando las barras de longitud >2m entre el número de personas que se estime necesario.

Deberán seguirse las recomendaciones para el uso de herramientas manuales.

Los equipos de ferralla respetarán la señalización y vías de circulación y acceso de la obra.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

CIMENTACIÓN

No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos de cimentación.

Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.

Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas o pasarelas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Se seguirán recomendaciones de ferrallado, encofrado y elevación de cargas.

Se seguirán las recomendaciones dadas para manejo y manipulación de cargas.

Se tendrá especial cuidado en evitar las quemaduras que pudieran producirse al estar en contacto directo con los hormigones. Eliminar cualquier rastro de salpicaduras de este tipo.

Los acopios del material deben estar bien definidos, y planificados para crear accesos seguros, y evitar caídas.

El desencofrado de los muretes guía, se realizará con la ayuda de uñas metálicas; se prohibirá la permanencia de operarios ajenos a la excavación en un entorno de

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

10m, alrededor de la "cuchara bivalva".

Procurar verter el hormigón en muros desde suelo firme.

Para evitar una posible caída al interior del batache abierto, se cubrirá con madera en espera del armado y el hormigonado.

En los casos de rotura de la cuchara, atoramiento en el interior del batache de la bivalva o caída de objetos a su interior, la recuperación se efectuará tras efectuar un blindaje de emergencia mediante un prisma o jaula de planchas metálicas que protejan al operario en el descenso al interior del batache.

Se mantendrán limpios de barro o de grasa los peldaños y pates de acceso a la pantalladora, para prevenir los accidentes por caídas en altura.

Las maniobras estarán dirigidas por un capataz especialista, que tiene la obligación de estar siempre presente durante todo el proceso de ejecución.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

HORMIGONADO

Antes de iniciar el vertido del hormigón del camión hormigonera, inmovilizar mediante cuñas o topes antideslizamiento, las ruedas del camión hormigonera.

Los operarios no se situarán detrás de los camiones hormigonera en maniobras de marcha atrás; estas maniobras siempre deberán ser dirigidas, desde fuera del vehículo, por uno de los trabajadores.

Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimiento, se colocarán escaleras reglamentarias.

Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.

Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2m de los cortes del terreno.

No se llenará el cubilote por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo que se mantendrá visible.

Se prohíbe permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas para evitar golpes por fragmentos desprendidos.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Se obligará a los operarios en contacto con los cubilotes al uso de guantes protectores para su guía y accionamiento de los mecanismos de apertura o cierre.

Los cubilotes se controlarán durante el transporte, con cuerdas de control, que impidan golpes o desequilibrios a las personas. Nunca recibir el cubilote directamente con las manos, evitaremos caídas debido a la inercia de la carga.

El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará formado y especializado en este trabajo.

Antes de hormigonar con bomba, se lavará y limpiará el interior de los tubos, se lubricarán las tuberías, enviando masas de mortero de pobre dosificación para, posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida. Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos.

Hay que evitar los "tapones" porque son riesgo de accidente al desmontar la tubería. Evitar los codos de pequeño radio.

La manguera de salida será guiada por dos operarios para evitar las caídas por golpe de la manguera.

Un trabajador será el encargado permanentemente de cambiar de posición los tableros de apoyo sobre las parrillas de los que manejan la manga de vertido del hormigón para evitar las posibles caídas.

El comienzo y cese del bombeo, será avisado con antelación a los operarios que manejan la manguera de vertido, para prevenir los accidentes por los movimientos

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

bruscos.

En vertidos a distancia de gran extensión se instalará una estructura (cabria) que soporte el peso del final del tubo y de la manguera de vertido.

Se evitarán los movimientos de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento en prevención de golpes por reventón.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado deberá realizarse con máximas precauciones e incluso estarán dirigidos los trabajos por un trabajador especialista.

Cuando se utilice la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo que impida la proyección; no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.

Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuesta por el fabricante.

Mientras se realiza el vertido del hormigón, se prestará atención al comportamiento de los taludes para detectar los riegos por vuelco de vehículos.

Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas mediante una cuadrilla de limpieza.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Se habilitarán caminos de acceso a los tajos, estableciéndose pasarelas para poder atravesar las zanjas o caminos. Las pasarelas a más de 2m de altura estarán limitadas por barandillas.

Se hará una revisión previa de las excavaciones entibadas antes de proceder al vertido del hormigón.

Se señalizarán y protegerán las excavaciones con vallas metálicas o de madera, pintada a bandas amarillas y negras ubicadas a 2m del borde.

Antes de comenzar el vertido del hormigón, revisar los refuerzos de los encofrados para prevenir posibles reventones o derrames sobre los trabajadores.

Mientras se realiza el vertido se vigilará atentamente el comportamiento de los encofrados, parándose los trabajos en caso de fallo para evitar accidentes.

El vertido de hormigón en los encofrados se efectuará uniformemente repartido. Esta operación se efectuará desde andamios corridos a uno o ambos lados del muro a construir, dotados de barandilla de 90cm, listón intermedio y rodapié.

El acceso a estos andamios se efectuará desde el terreno, mediante pasarelas dotadas de barandillas reglamentarias, y desde el suelo a través de escaleras de mano, firmemente sujetas en los apoyos superior e inferior.

Se dispondrán consolas de trabajo en la coronación de los muros, para facilitar la operación de vertido y el paso y estancia de los trabajadores.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

6.2.- Trabajos con estructuras metálicas.



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

ASPECTOS GENERALES

Realizar un análisis previo del Plan de Seguridad de la obra (protecciones colectivas, EPI, señalización y balizamiento), así como del Plan de Montaje, (documentación técnica, planos, fases de montaje, necesidades de maquinaria, herramientas, aparejos de elevación, etc).

Comprobar el estado inicial de la superficie de instalación (terreno, cubiertas, tejados, terrazas, etc...), nivelación y compactación, capacidad resistente, presencia de zanjas y fosos, presencia de huecos y tragaluces.

Definir las áreas de almacenamiento, acopio y de chatarros y sobrantes de material.

Establecer procedimientos de orden y limpieza de las zonas de trabajo.

Detectar la existencia de líneas y redes de alta y baja tensión. Comprobar la existencia y estado de tomas de tierra y protecciones diferenciales, así como del estado de los cables y herramientas y máquinas a utilizar.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS

En los equipos de elevación de cargas y trabajadores (grúas sobre camión, plataformas elevadoras de tijera o articuladas, etc...) comprobar la capacidad de carga, altura de elevación, libros de mantenimiento, estado de cables, ganchos, plataformas, estabilizadores hidráulicos, funcionamiento de elementos de seguridad (detectores de nivel, alarmas acústicas, luces girofaro, etc..), y marcado CE, o certificado de adecuación de máquinas en su defecto. Para los operadores de grúa solicitar carnet.

Para los equipos de soldadura (arco eléctrico, MIG, sopletes), comprobar el estado de las tierras, pinzas, cables, tubos, bombonas, válvulas, electrodos y marcado CE o certificado de adecuación de máquinas.

Para la pequeña maquinaria y herramientas manuales (sierras circulares, dobladoras, taladros, esmeriles, atornilladores etc..), comprobar el estado de conservación, conexiones, cables, fijación de mangos, protecciones de partes móviles y homologación y marcado CE.

Antes de utilizar aparejos de elevación (eslingas, cinchas, cables, cadenas, ganchos, mordazas, mosquetones, etc...) comprobar la capacidad de carga, pestillos de seguridad, estado de conservación y marcado CE.

Comprobar el estado y marcaje CE de todos los equipos de protección individual así como su caducidad.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

SOLDADURA Y ATORNILLADO

En operaciones de soldadura, comprobar la puesta a tierra de la pieza a soldar, estado de las pinzas, cables y conexiones.

Utilizar los equipos de protección individual establecidos: casco, guantes, pantalla de soldadura, ropa de protección, botas, y para trabajos en altura : arnés de seguridad o cinturón de sujeción.

Para trabajos en altura, hacer un correcto uso de plataformas elevadoras, andamios y escaleras de mano.

En operaciones de atornillado, utilizar llaves dinamométricas para comprobar el par de apriete, cuando éste se realice de forma manual. Cuando se utilicen atornilladoras de alta resistencia, comprobar conexiones y cables.

Acabada la tarea, comprobar que todos los tornillos han quedado apretados. Comprobar que no se dejan olvidados materiales o herramientas sobre la estructura.

No desplazarse sobre la estructura sin utilizar líneas de vida y arnés de seguridad.

Utilizar los equipos de protección individual establecidos: casco, guantes, botas, gafas y ropa de trabajo. Para trabajos en altura, arnés de seguridad o cinturón de sujeción.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Asegurar las herramientas y equipos de trabajo para evitar la caída de objetos en altura sobre otros trabajadores o equipos.

Asegurar los extremos de los elementos estructurales antes de su unión (soldadura o atornillado) mediante fijaciones provisionales (mordazas, atado o equipos de elevación de cargas), para evitar caídas o desprendimientos. Proceder a su liberación una vez concluida la tarea.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

6.3.- Trabajos de manipulación, movimiento y transporte de materiales y equipos.



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

ASPECTOS GENERALES.

El eslingado de cargas sólo se llevará a cabo por trabajadores suficientemente formados y adiestrados en este tipo de operaciones.

Los trabajadores que aparejan las cargas irán provistos de casco, guantes y botas de seguridad con puntera reforzada con independencia de que, además, deban emplear otros equipos de protección individual.

Antes de su utilización, se inspeccionarán cuidadosamente las eslingas para comprobar que se encuentran en buen estado.

Nunca deben sobrecargarse las eslingas, por lo que se elegirán las adecuadas en función de la carga a soportar.

Siempre que sea posible, el ángulo entre ramales no deberá superar los 90°, para lo que se elegirá la longitud adecuada.

La carga quedará sujeta de manera que no pueda deslizarse, debiendo emplear distanciadores si es preciso. Para cargas de gran longitud se emplearán pórticos.

Se evitará subir a las cargas para su amarre.

Los ramales de eslingas distintas no montarán uno sobre otro en el gancho.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las eslingas no deben apoyar nunca sobre aristas vivas, por lo que se emplearán cantoneras o escuadras de protección.

Evitar en todo momento que el gancho apoye en el suelo o en cualquier otro sitio, para que el cable no pierda tensión.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

IZADO DE CARGAS.

Comprobar que los estrobos o eslingas estén correctamente aplicados a la carga y asegurados en el gancho de izar.

Comprobar que se ha separado de la carga lo suficiente, y de que no hay personas en sus proximidades.

Comprobar que no hay sobre la carga piezas sueltas que pudieran caerse al elevarla.

Comprobar que el gancho de la grúa está nivelado y se encuentra centrado sobre la carga, para evitar giros al elevar ésta.

Antes de proceder al transporte de la carga, elevaremos ésta a un palmo del suelo para comprobar su correcta estabilidad, buena sujeción y dejar que se tensen los ramales. Si se observa que la carga no está correctamente colocada, desliza o se inclina un ángulo mayor de 10° con respecto a la horizontal, descenderemos la carga y procederemos a su correcto eslingado.

Elevar la carga a una altura suficiente para evitar obstáculos.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

TRANSPORTE DE CARGAS.

Todos los desplazamientos de las cargas se realizarán lentamente evitando movimientos bruscos.

Las cargas se desplazarán a la menos altura posible. Los movimientos sin carga se realizarán con el gancho elevado.

La elevación y descenso de cargas se realizará siempre en sentido vertical, es decir, con el cable perpendicular al plano horizontal. Si no es posible, se tomarán las medidas adicionales precisas para evitar riesgos, como la utilización de cuerdas guía.

Está totalmente prohibido el transporte de cargas por encima de personas.

Se prohíbe el paso o la permanencia de personas bajo cargas izadas.

Queda prohibido el transporte de personas sobre la carga, ganchos o eslingas vacías.

Cuando no pueda evitarse que las cargas giren, se utilizarán cuerdas guía durante el desplazamiento para impedir dicho movimiento.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

DESCENSO DE CARGAS.

Comprobar que la superficie donde se depositará la carga sea estable, plana y en lo posible, libre de obstáculos.

Colocar durmientes de apoyo o calzos de madera, en lugares de depósito de las piezas para su almacenamiento seguro.

No apilar materiales en alturas mayores de 1'5 m. Verificar la estabilidad de la carga apilada.

Efectuar el descenso de manera suave y lenta.

Soltar los amarres, elevarlos y controlarlos hasta que no representen un riesgo para nada ni nadie.

Al acabar el trabajo, las eslingas, cuerdas, cadenas y demás elementos se almacenarán correctamente enrolladas y en lugares establecidos a tal efecto. No deben dejarse tiradas en lugares sucios y húmedos, en zonas de paso o de circulación de vehículos, ya que pueden presentar un riesgo o causar deterioro para las propias eslingas.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

6.4.- Trabajos con herramientas y equipos eléctricos.



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

ASPECTOS GENERALES.

Comprobar el correcto estado de las instalaciones de suministro eléctrico.

Hay que dotar a las instalaciones de cuadros de mando auxiliares con los elementos de protección adecuados: interruptores magnetotérmicos, diferenciales y bases de toma de corriente normalizadas.

Hay que verificar periódicamente el buen estado de las instalaciones con mantenimientos regulares y documentados.

Comprobar el correcto funcionamiento de los elementos de protección de los cuadros de mando.

El grado de protección de los elementos de la instalación situados a la intemperie en las obras será como mínimo de IP 45.

La reparación de cualquier elemento de la instalación eléctrica ha de correr a cargo de especialistas (electricistas).

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS.

Antes de realizar cualquier conexión, comprobar el correcto estado de conductores, clavijas de conexión y bases de toma de corriente de los elementos a conectar.

Proceder a la conexión de las clavijas evitando tocar las partes en tensión (metálicas) y con las manos protegidas, limpias y secas.

A la hora de desconectar, nunca hacerlo tirando del conductor.

Siempre que sea posible, el cableado de las instalaciones provisionales de la obra se pasará colgado del techo, evitando zonas de paso y zonas húmedas.

Las mangueras de los cables tienen que ser antihumedad y con protección mecánica en instalaciones a la intemperie.

No deben permitirse, en ningún caso, las conexiones a la base del enchufe con terminales pelados. Deben utilizarse las clavijas de conexión correspondientes.

Se evitará realizar empalmes improvisados en mangueras eléctricas.

Los aparatos portátiles de alumbrado, serán de doble aislamiento, con distintivo, tendrán sus piezas metálicas bajo tensión protegidas contra la caída vertical de agua, (IP A1C). Los portalámparas, pantallas y rejillas, serán de material aislante.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las herramientas eléctricas portátiles y las lámparas eléctricas portátiles estarán alimentadas por una tensión no superior a 24 V.

Las herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico, alimentadas a más de 50 V., deberán disponer de doble aislamiento. Si no es así, el conductor de alimentación, dispondrá de toma a tierra, estando la carcasa de la herramienta conectada a ella.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

GRUPOS ELECTRÓGENOS PORTÁTILES.

Antes de empezar a trabajar con generadores portátiles, colocar el grupo sobre una superficie nivelada, estable, ventilada y seca.

Conectar el equipo a tierra (según instrucciones del fabricante) y comprobar el correcto funcionamiento del interruptor diferencial (accionando el botón de testeo que incorpora y rearmándolo de nuevo) así como el correcto estado de las bases de conexión del cuadro.

Comprobar los niveles de aceite y combustible del equipo.

Leer las instrucciones del fabricante, así como la placa de características del equipo para conocer la potencia que suministra, tipo de corriente (monofásica, trifásica), voltaje (230V, 400V), frecuencia, combustible y sistema de arranque.

Cebiar la bomba de combustible y proceder al arranque del motor (eléctrico o retroceso).

Antes de realizar cualquier conexión, comprobar el estado de las clavijas de conexión así como el estado del cable. Conectar y desconectar las clavijas con cuidado. No tirar del cable para su desconexión.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

6.5.- Trabajos en altura.



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

ASPECTOS GENERALES.

En todo trabajo en altura en ausencia de protección colectiva y con peligro de caída eventual, será obligatorio el uso de cinturón o arnés de seguridad.

Los trabajos sobre tejados requerirán un examen previo de éstos y se les pondrá puntos sólidos de amarre para las cuerdas de los cinturones de seguridad. A este personal se le instruirá especialmente.

Para trabajar y circular sobre tejados frágiles, por ejemplo de fibrocemento, vidrio o materiales plásticos, deben utilizarse pasarelas de tablonas que distribuyan el peso.

Las plataformas de trabajo deben estar protegidas del vacío en todo su perímetro libre, por una barandilla que impida la caída de personas y materiales.

Además de andamios y plataformas de trabajo, en casos especiales con peligro de caída de altura, se usarán redes de seguridad.

En todos los trabajos en altura, se acotarán y señalizarán las zonas de paso de los niveles inferiores para evitar daños por posibles caídas de objetos, materiales o herramientas.

Los medios de protección contra las caídas deben colocarse correctamente y mantenerse en buen estado, y no deben ser manipulados, modificados, ni mucho menos eliminados. Si por algún motivo alguna vez hubiera que retirar esas

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

protecciones, deberán ser instaladas tan pronto como sea posible.

El cinturón de seguridad como equipo de protección individual que es, debe utilizarse cuando el riesgo presente de caída de altura en el puesto de trabajo no se evite con medios de protección colectiva o técnicos.

En tejados, cubiertas y planos inclinados en altura: 1) nunca pise directamente sobre cubiertas de escasa resistencia. 2) Recuerde que el riesgo aumenta al crecer la inclinación. 3) No realice trabajos en altura cuando las condiciones meteorológicas sean adversas.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

SISTEMAS DE PROTECCIÓN ANTICAÍDAS (ARNESES, CINTURONES DE SUJECCIÓN, REDES, ETC...)

Para todos los sistemas que se aplican han de existir dispositivos de sujeción adecuados que permitan una fijación segura de los equipos de protección personal anticaída.

Su aplicación será sólo para trabajos breves.

Para los sistemas empleados con sus componentes ha de existir una declaración de conformidad y una información de usuario del fabricante.

El equipo de protección personal anticaída ha de estar marcado con la identificación CE.

Los sistemas sólo pueden utilizarse por personas especialmente instruidas. La instrucción se ha de realizar antes del primer uso y según necesidad, pero como mínimo una vez al año.

El empresario ha de elaborar instrucciones de funcionamiento para el empleo del equipo de protección personal anticaída.

Antes de cada uso se ha de comprobar el estado reglamentario y el correcto funcionamiento del equipo de protección personal anticaída mediante inspección ocular.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

El empresario ha de encargar a un perito con la comprobación del perfecto estado del equipo de protección anticaída, según necesidad y de acuerdo con las condiciones de su empleo y las circunstancias del funcionamiento, aunque como mínimo una vez por año.

Los componentes individuales de los sistemas han de ser compatibles entre ellos.

Para una identificación inequívoca, el equipo de protección personal anticaída está marcado de manera bien legible y resistente.

Cualquier componente desmontable refleja como mínimo los siguientes datos: 1) denominación de tipo. 2) Año de construcción, nombre, marca del fabricante o proveedor. 3) Número de serie o fabricación del componente.

En equipos de salvamento se requiere adicionalmente la advertencia "sólo para fines de salvamento".

Recomendaciones para el uso de arnés anticaídas: 1) Recomendable que sea con un amortiguador de energía. 2) Ajústelo de tal forma que los tirantes queden ubicados en el centro de los hombros. 3) Debe estar correctamente ajustado en su totalidad. 4) Verificar que la argolla dorsal este bien colocada a la altura de los omóplatos. 5) Verifique que las cintas por donde se pasan las piernas no estén retorcidas.

Inspección del arnés: a) Antes de cada utilización, es conveniente una prueba visual (bandas, costuras y piezas metálicas) asegurándose así de que el arnés está en óptimo estado para desempeñar las tareas a realizar. b) Si es posible asignar el uso del arnés siempre a un mismo operario para eliminar distintos ajustes que son

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

los que dañan el arnés. c) Siempre seleccione un punto de anclaje rígido para evitar posibles desgarres o desprendimientos. d) Todo arnés que haya experimentado una caída, un esfuerzo, o una inspección visual que haya hecho dudar de su buen estado, no dude en reemplazarlo. e) Ninguna modificación se realizará sobre el arnés, tanto sea en las costuras, cintas y bandas.

El cinturón de sujeción debe llevar como anexo una cinta llamada cabo de vida, que tiene un largo de 1,5 a 2 m y se asegura por medio de un gancho o mosquetón de fácil apertura. Cuando alguien tiene que trabajar en lo alto de una escalera o en el borde de un techo es recomendable asegurar el extremo de ese cabo al hierro superior de la escalera o a algún sector seguro de la terraza.

Las redes de protección son una medida con efecto indirecto para la protección contra la caída de altura. Se pueden emplear para la retención de personas en caída, si por razones técnicas laborales no se pueden utilizar protecciones anticaída. Las redes de protección se emplean para la retención de personas en caída durante trabajos, entre otros, debajo de cubiertas de naves.

También existen otros accesorios de seguridad para este tipo de labores: casco con linterna frontal, descensores (autofrenantes para cuerda simple, para grandes descensos), tirantes regulables sujetadores de la cintura, ganchos adaptables para cascos, cabos de amarre, bloqueadores centrales, protectores para cuerdas, y casco de escalada regulable.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

ANDAMIOS.

Un andamio es un sistema universal compuesto por caños y accesorios que, por su gran versatilidad, permiten acceder a todo tipo de frentes y plantas.

Los andamios deben ser construidos con superficie, funcionalidad y resistencia acordes con la labor para la cual están destinados. De ese modo podrán brindar una seguridad comparable a la del trabajo efectuado a nivel del suelo.

Debe facilitarse a los trabajadores un número suficiente de andamios para todos los trabajos que deban efectuarse en altura.

Siempre que sea posible debe sustituirse la utilización de escaleras móviles, de mano u otros medios peligrosos para trabajar en altura.

Nunca utilice, para trabajar en altura; tambores, cajones o caballetes.

Los andamios deben estar construidos bajo la supervisión de personal especializado. Es responsabilidad de la supervisión a cargo del trabajo, verificar que el andamio esta armado según norma.

Los andamios construidos en zonas de tránsito de vehículos o peatones deben estar señalizados con banderas y/o cintas durante el día y con luces alimentadas con tensión de seguridad, durante la noche.

Cuando deba trabajarse cerca de líneas con tensión, o lugares con eventuales

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

riesgos eléctricos, se solicitará la intervención del personal responsable del área, que determinará las medidas a tomar, para minimizar los riesgos.

Antes de iniciar el armado del andamio, se deberá inspeccionar los materiales a utilizar.

Los tablones de madera no podrán tener un espesor menor a 5 cm y deberán descartarse aquellos que presenten rajaduras, fisuras, nudos o anomalías que lo indiquen como inseguro.

Los tablones metálicos deberán ser antideslizantes.

No depositar violentamente pesos sobre los andamios, podrían dañarse o desequilibrarse.

Los andamios, debido generalmente a su deficiente construcción, son causa de numerosos vuelcos o caídas por fallo del pescante, por rotura de la plataforma, del cable, etc.

Todos los elementos de un andamio serán revisados antes de la puesta en servicio. Si se usan tablones, éstos serán de madera de buena calidad, sin pintar, sin grietas, ni cualquier otro defecto que pueda afectar a su resistencia.

En el manejo de tablones o similares será preceptivo el uso de guantes.

No se abandonarán en las plataformas de los andamios, materiales o herramientas

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

que puedan caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

La evacuación de materiales, herramientas u otros objetos desde un andamio hasta el suelo firme, se hará por medios mecánicos (poleas, polipastos, etc.), sin lanzarlos desde el andamio, o de un andamio a otro.

La distancia de separación entre un andamio y el parámetro vertical de trabajo, no será superior a 30 cm. para evitar posibles caídas.

El uso del cinturón de seguridad es obligatorio siempre que se tengan que realizar trabajos en andamios que no dispongan de todas las protecciones colectivas. A alturas superiores a dos metros, se sujetará por el mosquetón a puntos resistentes distintos del andamio.

La plataforma del andamio tendrá una anchura mínima de 60 cm., se mantendrá horizontal y estará protegida por una barandilla de 90 cm. de altura mínima con listón intermedio y rodapié de 15 cm de altura.

La distancia entre los apoyos no debe ser mayor de 3,50 m. Los tablones deben ser gruesos (mínimo 4 cm. de espesor) y anchos (mínimo 60 cm.).

Las pasarelas, plataformas o pisos, contruidos de tablones se sujetarán con travesaños clavados, al objeto de que formen una sola pieza y en el peor de los casos, formados al menos por tres tablones bien atados entre sí y al propio andamio.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Todo andamio, pasarela, plataforma, etc., contruidos de tablonos, tendrá barandillas adecuadas y seguras, sujetadas firmemente a la propia estructura del andamio.

No se retirará o desmontará ningún elemento o pieza componente de un andamio, mientras se esté utilizando.

Si hay que depositar materiales sobre la plataforma de un andamio se hará con orden, cuidando no golpear sobre ésta. Asimismo se caminará sin saltar sobre el andamio, o sin saltar a otro andamio.

Se señalarán los alrededores de todo andamio, para evitar el paso por debajo.

Los soportes deben estar apoyados sobre superficies firmes y parejas.

Asegurar que los caballetes sean resistentes.

Distribuir el peso de forma pareja y no pasar la carga máxima.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

ESCALERAS DE MANO.

La parte superior de una escalera apropiada debe sobresalir por lo menos 1,00 metro por encima del techo o del punto de la altura por donde usted deba dejar la escalera para tener acceso al techo o nivel de la estructura, para que le sirva de punto de apoyo manual.

Al transportar sobre el hombro, tómela del centro y llévela con la parte delantera por encima de la altura de su cabeza, para evitar lesionar a otra persona, transportarla en forma horizontal con la con la parte delantera hacia delante. No utilizarlas para transportar materiales.

Solo transportar escaleras simples o de tijera con peso máximo de 55Kg.

No hacerlas pivotar, no transportarlas sobre la espalda, etc.

No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

Escaleras de más de tres metros de longitud o de pesos superiores a veinticinco kilogramos deben ser transportadas entre dos o más personas.

No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado con llave.

No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

vehículos, y si es el caso situar una persona que avise de la circunstancia.

La superficie de apoyo debe ser plana, resistente y no deslizante.

No se debe situar sobre elementos instalables o móviles.

Levantamiento de escaleras por una persona: a) Situar la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice. b) Elevar la extremidad opuesta de la escalera levantando lentamente sobre el extremo pasando de escalón en escalón.

Levantamiento de escaleras por dos personas: a) Una persona se sitúa agachada sobre el primer escalón en la parte inferior y con las manos sobre el tercer escalón. b) La segunda persona eleva la extremidad opuesta de la escalera avanzando lentamente, pasando de escalón en escalón hasta que esté en posición vertical.

El Angulo que se forma entre la escalera y el suelo debe estar comprendido entre 70.5° y 75.5°.

El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo.

A la hora de apoyar, sujetar e inmovilizar escaleras, éstas deben estar dotadas de zapatas antideslizantes abrasivas de caucho o neopreno, o hincas en las zonas de apoyo y ganchos o abrazaderas en las zonas superiores de apoyo.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Antes de usar una escalera de mano nos aseguraremos de su buen estado observando que no tiene defectos. Se rechazarán las que tengan: largueros con empalmes, peldaños flojos o rotos, peldaños clavados en vez de machihembrados, carecer de dispositivos antideslizantes y cualquier otro defecto.

No deben ser utilizadas por personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.

Llevar el calzado que sujete bien los pies con la suelas limpias de grasa, aceite u otras sustancias deslizantes.

Respetar la carga máxima recomendada de la escalera: madera 95 kg. y metálica 150 kg.

El ascenso y descenso se debe hacer siempre de cara a la escalera con las manos libre para poder sujetarse en los peldaños, no en los largueros.

Si es necesario transportar objetos estos se deben sujetar al cuerpo o a la cintura. O bien utilice una bolsa o mochila para transportar los productos esto le permitirá tener las manos libre.

No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T., en caso imprescindible utilizar escalera de fibra de vidrio aislada. Nunca se emplearán escaleras metálicas en trabajos eléctricos.

Si se tiene que colocar una escalera próxima a conductores eléctricos desnudos, deberá cortarse la corriente poniendo un cartel de aviso en el interruptor.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Situar la escalera cerca del punto de operación de forma que no haya que estirarse o colgarse.

Se trabajará colocándose en el escalón apropiado (nunca en los últimos escalones) de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente. No deberá tratar de alcanzar puntos que obliguen a posturas muy forzadas que puedan hacer perder el equilibrio. Lo seguro es desplazar la escalera tantas veces como sea preciso.

Siempre que sea posible no utilizar la escalera manual para trabajar. Utilizar plataforma de trabajo.

Si los pies están a más de 2 metros del suelo utilizar cinturón de seguridad, el cual deberá estar atado a la línea de vida.

Fijar el extremo o parte superior de la escalera.

Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.

Nunca las apoye sobre cajas, bidones...

No las coloque cerca de conductores eléctricos o delante de una puerta sin señalizarlo.

No trate de alcanzar objetos alejados de la escalera. Si necesita moverse

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

lateralmente baje de la escalera y desplácela.

Utilice solo escaleras con dispositivos antideslizantes y tirantes si es de tijera.

Las escaleras no deben usarse para construir andamios, ni como soporte ni como pasarela, ni tampoco se usarán en aplicaciones para las que no han sido diseñadas.

Las escaleras deben apoyarse con la inclinación correcta. Esta inclinación es aquella en que la relación entre la longitud de la escalera y la separación horizontal en la base sea de 4 a 1.

Cuando se emplee la escalera para subir a plataformas, andamios, techos, etc., ésta deberá sobrepasarlos como mínimo en un metro.

Si las condiciones de trabajo lo exigen se usarán sistemas de seguridad anticaídas.

El transporte de la escalera se hará con precaución para evitar golpear a otras personas o tropezar con obstáculos.

Las escaleras de madera no deberán dejarse a la intemperie.

Deben guardarse en lugar cubierto, en posición horizontal, sujetas por soportes fijos adosados a las paredes y sin pesos encima que puedan deformarla.

El área de almacenamiento debe estar libre de sustancias químicas para evitar el

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

deterioro acelerado y la corrosión.

En escaleras de madera está prohibido pintarlas, sólo pueden llevar barniz protector transparente.

En escaleras metálicas, cualquier defecto en los largueros o peldaños no deben repararse, soldarse, enderezarse nunca.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAL (PEMP).

Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La inspección debe consistir en lo siguiente: inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc..., y comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo. Todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.

Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.

Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.

Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.

Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

límites de posición.

Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.

Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.

Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.

Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.

La velocidad máxima de traslación con la plataforma ocupada no sobrepasará los siguientes valores: 1,5 m/s para las PEMP sobre vehículo portador cuando el movimiento de traslación se mande desde la cabina del portador; 3,0 m/s para las PEMP sobre raíles y 0,7 m/s para todas las demás PEMP de los diferentes tipos.

No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

No sobrecargar la plataforma de trabajo. No utilizar la plataforma como grúa.

No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.

Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.

Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma. Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados.

No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.

Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.

Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.

No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

elevación o cualquier otro sistema de acceso.

No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.

Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.

Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.

En caso de avería, dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

No se deben rellenar los depósitos de combustible (PEMP con motor de combustión) con el motor en marcha.

Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar.

No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de las PEMP.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

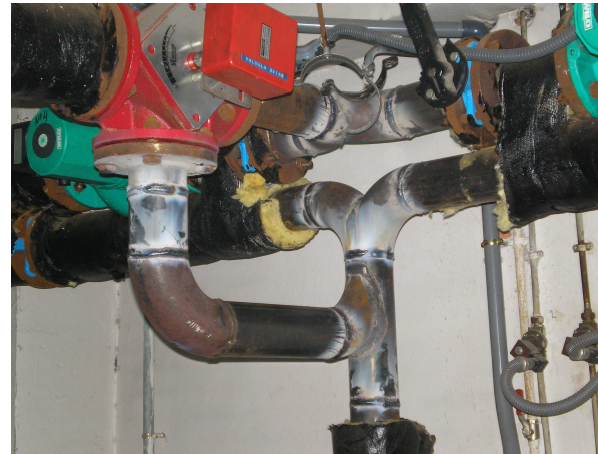
PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Sólo las personas preparadas y autorizadas, mayores de 18 años, estarán autorizadas para operar las plataformas elevadoras móviles de personal. Para ello y antes de estar autorizado para utilizar la plataforma, el operador debe: 1) ser formado por una persona cualificada sobre los símbolos y funciones de cada uno de los instrumentos de control; 2) leer y comprender las instrucciones y normas de seguridad recogidas en los manuales de funcionamiento entregados por el fabricante y 3) leer y comprender los símbolos situados sobre la plataforma de trabajo con la ayuda de personal cualificado.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

6.6.- Trabajos en instalaciones de presión.



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

ASPECTOS GENERALES

Los trabajadores involucrados en tareas de instalaciones térmicas de edificios, deberán estar en posesión de los carnés profesionales exigidos por la ley. (R.D. 1027/2007).

Durante la fase de montaje se evitará la entrada de materiales extraños. En la puesta en marcha se realizará una limpieza y desinfección.

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

Verificar y utilizar correctamente los EPI suministrados por la empresa para la realización de la instalación térmica de agua caliente.

Evitar contactos con superficies húmedas en presencia de líneas de conducción eléctrica.

Utilizar almacenes de material y equipos provistos de puerta con cerradura y llave.

No utilizar los flejes del empaquetado de material como asideros para el transporte.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Los materiales y equipos utilizados en las labores de montaje, se transportarán al lugar de instalación, una vez conformados e izados mediante medios mecánicos, a la cubierta de trabajo.

Se utilizarán bancos de trabajo en buen estado, apoyados de manera estable sobre superficies planas y resistentes.

Comprobar el marcado CE de todos los equipos y herramientas que deban emplearse en las labores de montaje.

Rodear con barandillas o cubrir los huecos presentes en el forjado o cubierta donde se realicen éstas labores .

Establecer procedimientos de orden y limpieza en los lugares de trabajo para evitar los riesgos de caídas, tropiezos y resbalones.

Está prohibido soldar con plomo en lugares cerrados. Así mismo las bombonas de gas para soldadura de acetileno, no deben permanecer al sol mientras se efectúan tareas de soldadura y corte. El transporte de las mismas debe realizarse sobre carros portabotellas.

Nunca utilizar como toma de tierra las canalizaciones de las instalaciones de agua caliente sanitaria. Los equipos deben de conectarse a tomas de tierra normalizadas.

Utilizarlas herramientas de mano para sus fines específicos. Revisarlas y mantenerlas periódicamente, retirando de uso las que presenten deficiencias.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Nunca transportarlas en bolsillos, utilizar cinturones portaherramientas. Cuando no se utilicen, depositarlas en lugares que no representen riesgo de accidente.

En la utilización de escaleras de mano, comprobar su homologación y resistencia, así como su correcto estado de conservación y longitud suficiente. Asegurar su estabilidad antes de su empleo.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, comprobar marcado CE y su estado de conservación, sobre todo cables y clavijas de conexión. Leer los manuales de características y uso proporcionados por el fabricante.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

SOLDADURA.

En operaciones de soldadura, comprobar el correcto estado de los sopletes, bombonas de gas, válvulas y tubos de conexión. Está totalmente prohibido fumar durante la realización de estos trabajos. Utilizar los EPI asignados para ello.

Antes de realizar operaciones de soldadura, realizar una limpieza de la boquilla del soplete, ya que puede producir retornos de llama. No encender el soplete mediante llama, utilizar un encendedor de chispa.

No colocar nunca el soplete sobre las bombonas, ni aún estando apagado.

Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.

Si una bombona de gas se calienta por cualquier motivo, puede explotar; cuando se detecte esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.

Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.

Si se incendia el grifo de una botella de gas, se tratará de cerrarlo, y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

6.7.- Trabajos en instalaciones eléctricas de alta y baja tensión.



INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

ASPECTOS GENERALES

Hay que dimensionar las instalaciones adecuadamente.

Hay que dotar a las instalaciones de cuadros de mando auxiliares con los elementos de protección adecuados: interruptores magnetotérmicos, diferenciales y bases de toma de corriente normalizadas.

Hay que verificar periódicamente el buen estado de las instalaciones con mantenimientos regulares y documentados.

Comprobar el correcto funcionamiento de los elementos de protección de los cuadros de mando.

El montaje de cualquier elemento de la instalación eléctrica ha de correr a cargo de instaladores autorizados (electricistas).

El grado de protección de los elementos de la instalación situados a la intemperie en las obras será como mínimo de IP 45.

Ubicar los almacenes de material y equipos en los lugares designados, provistos de puerta y cerradura con llave.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

BAJA TENSION.

Antes de realizar cualquier conexión, comprobar el correcto estado de conductores, clavijas de conexión y bases de toma de corriente de los elementos a conectar.

Proceder a la conexión de las clavijas evitando tocar las partes en tensión (metálicas) y con las manos protegidas, limpias y secas.

A la hora de desconectar, nunca hacerlo tirando del conductor.

Siempre que sea posible, el cableado de las instalaciones provisionales de la obra se pasará colgado del techo, evitando zonas de paso y zonas húmedas.

Los cables manguera tienen que ser antihumedad y con protección mecánica en instalaciones a la intemperie.

No deben permitirse, en ningún caso, las conexiones a la base del enchufe con terminales pelados. Deben utilizarse las clavijas de conexión correspondientes.

Se evitará realizar empalmes improvisados en mangueras eléctricas.

Los aparatos portátiles de alumbrado, serán de doble aislamiento, con distintivo, tendrán sus piezas metálicas bajo tensión protegidas contra la caída vertical de agua, (IP A1C). Los portalámparas, pantallas y rejillas, serán de material aislante.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las herramientas eléctricas portátiles y las lámparas eléctricas portátiles estarán alimentadas por una tensión no superior a 24 V.

Las herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico, alimentadas a más de 50 V., deberán disponer de doble aislamiento. Si no es así, el conductor de alimentación, dispondrá de toma a tierra, estando la carcasa de la herramienta conectada a ella.

Seguir procedimientos de orden y limpieza a la hora de realizar montajes, canalizaciones o apertura de rozas. Utilizar herramientas manuales protegidas con aislante.

Utilizar escaleras de mano de tijera, fabricadas en madera o fibra de carbono y con zapatas antideslizantes.

A la hora de realizar pruebas de funcionamiento, realizar previamente una comprobación de empalmes, mecanismos y protecciones. Comunicar y avisar a todo el personal la realización de dichas pruebas.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrá de toma de tierra, excepto aquellos equipos que estén dotados de doble aislamiento. Así mismo la instalación se ajustará al REBT.

En locales y superficies húmedas es preceptivo la utilización de tensiones de seguridad (24 v).

Los cuadros eléctricos estarán ubicados en lugares de fácil acceso y no peligrosos.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Se deberán señalar todos los cuadros, máquinas, objetos, susceptibles de provocar riesgo de contacto eléctrico.

Todas las masas en tensión estarán puestas a tierra. En el caso de utilización de grupos electrógenos se cumplirá lo anteriormente indicado.

La puesta a tierra de las masas irá asociada al corte o apertura automática del circuito mediante dispositivos de protección como interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

BAJA TENSION.

Antes de realizar cualquier conexión, comprobar el correcto estado de conductores, clavijas de conexión y bases de toma de corriente de los elementos a conectar.

Proceder a la conexión de las clavijas evitando tocar las partes en tensión (metálicas) y con las manos protegidas, limpias y secas.

A la hora de desconectar, nunca hacerlo tirando del conductor.

Siempre que sea posible, el cableado de las instalaciones provisionales de la obra se pasará colgado del techo, evitando zonas de paso y zonas húmedas.

Los cables manguera tienen que ser antihumedad y con protección mecánica en instalaciones a la intemperie.

No deben permitirse, en ningún caso, las conexiones a la base del enchufe con terminales pelados. Deben utilizarse las clavijas de conexión correspondientes.

Se evitará realizar empalmes improvisados en mangueras eléctricas.

Los aparatos portátiles de alumbrado, serán de doble aislamiento, con distintivo, tendrán sus piezas metálicas bajo tensión protegidas contra la caída vertical de agua, (IP A1C). Los portalámparas, pantallas y rejillas, serán de material aislante.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las herramientas eléctricas portátiles y las lámparas eléctricas portátiles estarán alimentadas por una tensión no superior a 24 V.

Las herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico, alimentadas a más de 50 V., deberán disponer de doble aislamiento. Si no es así, el conductor de alimentación, dispondrá de toma a tierra, estando la carcasa de la herramienta conectada a ella.

Seguir procedimientos de orden y limpieza a la hora de realizar montajes, canalizaciones o apertura de rozas. Utilizar herramientas manuales protegidas con aislante.

Utilizar escaleras de mano de tijera, fabricadas en madera o fibra de carbono y con zapatas antideslizantes.

A la hora de realizar pruebas de funcionamiento, realizar previamente una comprobación de empalmes, mecanismos y protecciones. Comunicar y avisar a todo el personal la realización de dichas pruebas.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrá de toma de tierra, excepto aquellos equipos que estén dotados de doble aislamiento. Así mismo la instalación se ajustará al REBT.

En locales y superficies húmedas es preceptivo la utilización de tensiones de seguridad (24 v).

Los cuadros eléctricos estarán ubicados en lugares de fácil acceso y no peligrosos.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Se deberán señalar todos los cuadros, máquinas, objetos, susceptibles de provocar riesgo de contacto eléctrico.

Todas las masas en tensión estarán puestas a tierra. En el caso de utilización de grupos electrógenos se cumplirá lo anteriormente indicado.

La puesta a tierra de las masas irá asociada al corte o apertura automática del circuito mediante dispositivos de protección como interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

ALTA TENSION.

Los trabajos de corte (antes de iniciar el «trabajo sin tensión»), y reposición de la tensión, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas: 1.^a Desconectar. 2.^a Prevenir cualquier posible realimentación. 3.^a Verificar la ausencia de tensión. 4.^a Poner a tierra y en cortocircuito. 5.^a Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

El personal no especializado que realice trabajos próximos a partes conductoras de líneas de alta tensión y utilicen herramientas, aparatos o equipos, no podrá trabajar a una distancia inferior a: 3 metros, en instalaciones hasta 66.000 Voltios y 5 metros, en instalaciones superiores a 66.000 Voltios.

En la ejecución de zanjas, con proximidad de canalizaciones eléctricas subterráneas, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones: 1) la ejecución de tareas con retroexcavadora, puede realizarse hasta 1 m. de la

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

conducción; 2) con martillo rompedor hasta 0,5 m ; 3) con herramientas manuales, sin golpear, pero arrastrando los materiales hasta alcanzar su ubicación.

Si las distancias de seguridad no pudieran mantenerse, se procederá al descargado de la línea, por parte de la Cía. propietaria de la línea y consistirá, en dejar la línea fuera de servicio con todos sus conductores en cortocircuito y puestos a tierra.

Si la descarga no es viable, se procederá a la retirada de la línea o conversión en subterránea, condicionada a la aprobación de la Cía propietaria de la línea, quien bajo el acuerdo que se establezca deberá encargarse de su realización.

El aislamiento de los conductores de la línea, es otra medida alternativa, que para el caso de líneas de Baja Tensión, es posible aislar los conductores: mediante vainas y caperuzas aislantes ó sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 V de tensión nominal.

Instalar dispositivos de seguridad en lo equipos y máquinas para reducir la zona de alcance del elemento móvil de altura, limita el riesgo de contacto directo instalando dispositivos de seguridad que limiten el recorrido de sus partes móviles. Estos dispositivos suelen ser eléctricos, mecánicos o hidráulicos.

Instalar protecciones entorno a la línea de alta, es otra medida para impedir la invasión de su zona de seguridad por equipos, herramientas, máquinas o las cargas que se transportan.

Todas estas medidas pueden ser complementadas mediante elementos de señalización y balizamiento como: cintas o banderolas de color rojo, señales de peligro o indicadores de altura máxima o alumbrado de señalización para trabajos

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

nocturnos.

Una vez concluidos los trabajos, tanto si se trata de instalaciones de alta como de baja tensión, el responsable de los mismos debe constatar que todo el personal ha salido de la zona de trabajo y se han retirado los equipos y herramientas utilizados, de forma que la instalación quede apta para restablecer la tensión sin riesgo para los trabajadores. En general, para restablecer la tensión se seguirá el proceso inverso al empleado para suprimir la tensión.

ANEXO I:
EJEMPLO DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD



**PLAN DE
SEGURIDAD Y
SALUD
DE PARQUE SOLAR
FOTOVOLTAICO**

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

0. ÍNDICE GENERAL.

0.1. OBJETO.

Este Plan de Seguridad y Salud, tiene como objeto establecer las directrices básicas para la identificación y valoración de los riesgos del trabajo y su prevención o eliminación mediante la adopción de las correspondientes medidas o cambios en los procedimientos de trabajo, tanto en lo referente a los accidentes laborales, como a las enfermedades profesionales y daños a terceros, que los diversos trabajos, maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, necesarios para la ejecución total de la obra, pueden ocasionar.

Para su determinación se utiliza como punto de partida las previsiones recogidas en el Estudio de Seguridad, que se incluye como documentación del Proyecto de la obra, adaptando su contenido a los medios reales con los que se planifica la realización de la obra, tanto de equipos humanos como de maquinaria y medios auxiliares que, en principio, está previsto utilizar y teniendo presente los procedimientos, orden y ritmo de los trabajos.

Se establecen, también, las instalaciones de higiene y bienestar necesarias para los trabajadores durante la construcción, teniendo presente las características de la obra y el número de trabajadores previsto.

No obstante, a estas previsiones iniciales, si por motivos ajenos a la obra se modificase la ejecución de los trabajos, los medios o las diversas circunstancias que pueden influir y cuya variación representase riesgos distintos de los considerados en este Plan, sería preciso realizar su actualización con la aprobación expresa del Coordinador de seguridad y previa justificación técnica y valoración económica tal como se establece en el artículo citado con anterioridad.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

De igual forma y conforme se ha previsto en el R.D. 1627/97 se modificará el Plan cuando las circunstancias así lo aconsejen (procedimientos de trabajo, observaciones directas y revisión de condiciones laborales, accidentes, etc.) todo ello con las justificaciones técnicas y valoraciones económicas, conforme se especifica en la normativa citada anteriormente y con la aprobación, igualmente, del Coordinador de Seguridad.

0.2. ANTECEDENTES

0.3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este Plan de Seguridad afecta a todos los trabajadores de la empresa constructora, así como a los subcontratistas y trabajadores autónomos que la misma emplee en los trabajos para los que ha sido contratada.

0.4. CARÁCTER DEL PLAN

El Plan de Seguridad y Salud 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 R.D. por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada deberá ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como aquellas personas con responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales, representantes de los trabajadores, etc., podrán presentar por escrito y de forma razonada las

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

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.

0.5. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

La obra del Parque Solar Fotovoltaico constará de las siguientes fases:

- **Movimiento de tierras y cimentaciones.** Durante esta primera fase se llevará a cabo el acondicionamiento del terreno de la finca. Se realizará el correspondiente movimiento de tierras y se compactará convenientemente, para posteriormente realizar las cimentaciones.
- **Montaje de estructura metálica** para soporte de módulos fotovoltaicos. En dicha fase de obra se llevará a cabo el montaje de la estructura metálica para posteriormente colocar los paneles fotovoltaicos.
- **Montaje de módulos fotovoltaicos e inversores.** La unión del panel fotovoltaico al bastidor puede realizarse en dos momentos:
 - 1) Antes de unir el bastidor al travesaño, lo que hace la fijación de los paneles más cómoda pero después el anclaje del bastidor al travesaño más pesada.
 - 2) Una vez montado el bastidor sin paneles en el travesaño.
- **Cableado y conexionado.** Una vez montada la estructura del seguidor y colocados los paneles fotovoltaicos sobre las

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

mismas se realiza el cableado y conexionado de los mismos. El cableado se tira hasta los centros de inversión y transformación donde se realiza el acondicionamiento de potencia, ya que se invierte la corriente alterna a continua y de baja tensión a media. Dichos centros son elementos prefabricados que se descargan en el huerto mediante grúa. Los trabajos deben realizarse sin tensión y no energizar los paneles hasta la construcción de la línea de evacuación de media tensión hasta la red eléctrica. En dicha fase se vigilará la concurrencia de trabajos de montaje y eléctricos.

- [Pruebas y Puesta en Marcha de los distintos Equipos y Sistemas](#). Finalmente se realizarán las pruebas y puesta en marcha de equipos y sistemas.

La obra se enclava en una zona de clima continental, con inviernos fríos y veranos calurosos. Los trabajos se desarrollarán al aire libre teniendo en cuenta que los trabajos en altura y manipulación de cargas con grúas, estarán limitadas en función de la lluvia, nieve, heladas o de las velocidades del viento (no realizar trabajos en altura en intemperie, ni movimientos de cargas con grúas con vientos superior a 50 km/h).

0.6. ACCESOS Y VALLADO

Quedará prohibido el paso de personas ajenas a la obra, por tanto se construirán con carácter temporal, vallas, cercas, o barreras que impidan el paso al interior de la zona de trabajo.

Una vez realizado el acondicionamiento de los terrenos, se dispondrá el vallado perimetral del recinto de obra, con el fin de evitar que cualquier persona ajena tenga fácil acceso a la misma.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Los accesos de materiales y para el personal, estarán debidamente señalizados y se realizarán desde las carreteras adyacentes existentes. En dichos accesos, en sitio visible, se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra, así como carteles de uso obligatorio de los equipos de protección individual en el recinto de la misma, de prohibición y de advertencia de peligros.

El tráfico rodado estará formado por camiones de transporte de material, camiones hormigonera y camiones grúa. También podrán acceder a la obra vehículos pertenecientes a trabajadores, coordinador de seguridad, encargados técnicos, así como de las personas necesarias para la buena ejecución de dicho proyecto.

Circulación peatonal: No se ve afectada por la realización de esta obra. Ya que la obra se lleva a cabo en fincas particulares situadas fuera del casco urbano, no siendo la finca un lugar transitable.

Se ejecutarán viales de acceso que recorran el interior de la parcela, según proyecto, de tal manera que los vehículos puedan circular sin dificultades y acceder a todos los lugares durante la ejecución de las tareas. Estos caminos garantizarán el tránsito de vehículos independientemente de las condiciones climáticas.

0.7. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Los trabajos se desarrollan en el emplazamiento de la obra destinada a tal fin, y cuyo destino es exclusivamente la ubicación de las instalaciones objeto del proyecto, por lo que las únicas interferencias que puedan presentarse son las superposiciones de las diversas fases de los trabajos.

De acuerdo con lo previsto en el proyecto, las interferencias y servicios afectados son en los distintos gremios de obra civil, la distinta maquinaria y transporte de materiales y trabajos simultáneos entre la obra civil y la parte eléctrica.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de riesgos laborales:

- Ferrallistas
- Palistas
- Encofradores
- Instaladores Fotovoltaicos
- Instaladores Eléctricos
- Actividades:
 - Excavaciones
 - Hormigado de zapatas y zanjas
 - Manipulación, armado y puesta en obra de la ferralla
 - Montaje de seguidores
 - Instalación eléctrica ("electricistas")
 - Vallado

0.8. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA POTABLE.

La energía eléctrica será suministrada por un grupo electrógeno de potencia suficiente para la ejecución de los trabajos a realizar.

El suministro de agua está previsto mediante un servicio periódico de abastecimiento de agua potable a la obra.

0.9. ACOPIO DE MATERIALES Y CONTENEDORES.

Se realizará el acopio de materiales en una zona habilitada a tal fin y que gestionará el supervisor de obra bajo el mando directo del jefe de obra. El acopio se realizará de forma ordenada y racional, evitando obstruir zonas de paso o tránsito de personas o máquinas.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Se instalarán también contenedores de obra al objeto de separar escombros, papeles, plásticos y cartones, con la intención de llevar a cabo un reciclaje de dichos materiales sobrantes.

0.10. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL.

La empresa contratista dispone de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder.

0.11. ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA.

En base a las circunstancias habituales de la ejecución de la obra, se considera razonable contemplar las siguientes actuaciones de emergencia:

- a) EMERGENCIA MÉDICA
- b) EMERGENCIA DE INCENDIO
- c) EVACUACIÓN DEL CENTRO POR CUALQUIER CIRCUNSTANCIA
- d) ATRACO

0.11.1. PLAN DE ACTUACIÓN FRENTE A EMERGENCIAS MÉDICAS.

Siempre que acontezca una emergencia médica, se actuará de la siguiente forma:

Si se trata de un accidente menor se realizarán las primeras curas empleando el material existente en el botiquín con el fin de minimizar las consecuencias (pequeños vendajes, inmovilizaciones, compresiones en caso de hemorragias,...).

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Si fuera necesaria la actuación del personal sanitario cualificado, se acompañará al accidentado al centro sanitario más próximo, al centro concertado por la mutua de la persona afectada con vehículos propios, transporte público o ambulancia en función de la gravedad.

0.11.2. PLAN DE ACTUACION FRENTE A EMERGENCIA DE INCENDIOS.

Cuando se produzca una situación de emergencia por incendio se actuará, en función del tipo de incendio que se presente, de la forma que se indica a continuación:

Plan de actuación ante un incendio de pequeña importancia:

Ante un incendio de este tipo el trabajador que lo detecte, tras dar la voz de alarma y hacer que se avise al Responsable de Emergencias, tratará de controlar el mismo mediante la utilización de un extintor portátil, si fuera preciso. La rapidez de actuación es fundamental a la hora de evitar que el conato se convierta en un incendio de mayor entidad.

Si el incendio adquiriera mayor severidad o no pudiera ser controlado adecuadamente, deberá seguirse el Plan de actuación siguiente.

Plan de actuación ante un incendio importante:

En esta situación el Responsable de Emergencias deberá actuar de la siguiente forma:

1. Dará orden de aviso al Servicio de Bomberos (teléfono 112).
2. Pondrá en marcha el plan de evacuación.

0.11.3. PLAN DE EVACUACIÓN.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

El Plan de evacuación se pondrá en marcha por indicación del Responsable de Emergencias, persona responsable de la misma.

El Responsable de Emergencias se asegurará de que todos los trabajadores hayan salido de sus respectivos puestos de trabajo y deberá contabilizar en el punto de reunión determinado que no falta nadie. En caso contrario, avisará de ello al Servicio de Bomberos.

0.11.4. ACTUACIÓN ANTE UN ATRACO

En caso de presentarse una emergencia de este tipo conviene tener presente que no se debe intentar frustrar el atraco y, ni siquiera activar el sistema de alarma si ello pone en peligro a alguna persona. Ante esta situación, la actuación recomendada sería:

- 1) Permanecer absolutamente pasivo.
- 2) No hacer ningún tipo de movimiento brusco o sospechoso.
- 3) Obedecer las órdenes del atracador con la mayor calma posible.
- 4) No hablar, salvo para contestar alguna pregunta.
- 5) Si para cumplir una orden del atracador es preciso hacer algún movimiento extraño, explicar por qué se hace.
- 6) No intentar apresar o desarmar al atracador.
- 7) No interrumpir su huida ni emprender su persecución.
- 8) Observar su fisonomía. Si son varios, elegir uno en particular para describirlo posteriormente con precisión.
- 9) Observar el vehículo utilizado para huir (matrícula, color, marca, desperfectos, ocupantes) y la dirección tomada.
- 10) Activar el sistema de alarma cuando desaparezca el peligro.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

0.11.5. CARTELERÍA CON PAUTAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

A continuación se recogen dos carteles que hacen alusión a las pautas de actuación que se deberán cumplir en caso de accidente. Estos carteles han sido facilitados por el Servicio de Prevención Ajeno que tiene contratada la empresa constructora.

PRIMEROS AUXILIOS ¿Qué debemos hacer?

PRIMEROS AUXILIOS	REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR
ANTE UNA INGESTIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS <ul style="list-style-type: none"> • Tomar asistencia médica. • Tapar con una mano para que no se orine, evacuar el producto ingerido. 	1º Apertura de las vías aéreas <ul style="list-style-type: none"> - Con una mano en la frente, retirar la cabeza hacia atrás, separar la mandíbula inferior (movimientos corrientes, etc.) de la boca, si es posible.
RENTORNO DE PRODUCTOS QUÍMICOS SOBRE LA PIEL <ul style="list-style-type: none"> • Lavar inmediatamente con abundante agua corriente, un mínimo de 15 minutos. • Si es gaseoso que se ha inhalado o vapores, cubrir la ropa impregnada mientras está caliente en la ducha. • Sacar al médico, hospital, etc. • Solicitar asistencia médica. 	2º Si no respira <p>Respiración artificial (resaca boca a boca):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tapar con la mano los orificios de la nariz, respirar profundamente con la boca abierta y soplar en el paciente. 2) Quitar la presión de los dedos sobre la nariz y repetir esta acción para que respire el aire. 3) Repetir la maniobra de 12 a 15 veces por minuto.
CONVULSIONES <ul style="list-style-type: none"> • No impedir los movimientos. • Colocar entre los dedos la parte más dura. • Mantener que se recuerda la lengua con un pañuelo entre los dientes. 	3º Si no tiene pulso carotídeo (lado del cuello) <p>Realizar compresiones torácicas (masaje cardíaco):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Nos colocamos de rodillas lateralmente a la víctima, los brazos hacia el pecho en un ángulo. 2) Colocar el talón de una mano en la mitad inferior del esternón, y sobre ella maniobramos la otra, entrelazando los dedos. 3) Impulsar con fuerza, hasta hundir el tórax unos 4 cm, después relajar. 4) Realizar 30 compresiones seguidas de 2 respiraciones de 1, separadas en espacio, volviendo a repetir el ciclo 30/2.
DERIVADOS <ul style="list-style-type: none"> • Retirar el vendaje y lavarse las manos. 	4º Si notamos el pulso carotídeo espontáneo <ul style="list-style-type: none"> - Colocar con cuidado la boca a boca.
CORTES <ul style="list-style-type: none"> • Lavar con agua corriente. • Si es profundo y/o sangra, lavar con agua y sales, cubrir con un gaso estéril. • Si es profundo y sangra mucho, cubrir con tela limpia, compresión si se necesita. • Solicitar asistencia médica. 	5º Cuando respire espontáneamente <ul style="list-style-type: none"> - Colocar al accidentado en posición lateral de seguridad.
QUEIMADURAS <ul style="list-style-type: none"> • Lavar la zona afectada con agua fría de 10 a 15 minutos. • Si la quemadura es superficial, cubrir con tela limpia, compresión si se necesita. • Solicitar asistencia médica. 	ACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE EMERGENCIA (P.A.S.) <p>PROTECCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - El socorrista protegerá al accidentado y a sí mismo de situaciones de riesgo. <p>AYUDA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emergencias 112 - Urgencias Hospital 061 - Servicio de Información Tecnológica 91 562 64 20 <p>PROCEDIMIENTOS PREVENCIÓN CONSERVACIÓN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Conservar la calma y actuar rápidamente. 2) Valoración inicial (valorar los factores vitales): <ol style="list-style-type: none"> a) Estado de conciencia. b) Color de la piel: no se ve, hacer atención boca a boca. c) Comprobar si puede recibir la RCP, en caso contrario, continuar. d) Si presenta heridas graves, curar de inmediato. 3) Valoración secundaria: <ol style="list-style-type: none"> a) Evaluar otras lesiones de la víctima. b) La piel. c) Traslado al accidentado. d) Atención de nuestras actuaciones. e) Tratamiento de lesiones específicas, si es posible.
INHALACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS <ul style="list-style-type: none"> • Protegerse con una mascarilla adecuada y acudir a un médico para curarse si es necesario. • Solicitar asistencia médica. • Quitar la ropa. • Limpiar la ropa afectada y lavar al primer lavado de ropa con agua caliente. • Solicitar asistencia médica. 	
HAZUJADURAS EN LOS OJOS <ul style="list-style-type: none"> • Lavar inmediatamente con agua corriente, a otros con agua fría durante 15 minutos. • Solicitar asistencia médica. • Ayudar al médico. 	

ANTE UN INCENDIO ¿Qué debemos hacer?

FUEGO

incendio

Ante fuego pequeño

- Apagar con extintor adecuado o cubriéndolo con un recipiente.
- Retirar los productos químicos inflamables de cerca del fuego.
- No usar agua para apagar un fuego por disolventes.

Ante fuego grande

- Alejar el fuego.
- Utilizar extintores adecuados.
- Si no se controla pronto, accionar la alarma de fuego y avisar al ser vicio de estación de bomberos.
- Evacuación del edificio.

Ante fuego en el cuerpo

- Pide ayuda.
- Estirate en el suelo y rueda sobre ti.
- No corras.
- Ayuda a apagar a otra persona, cubriéndola con una manta o llevándola hasta la ducha de seguridad si está cerca, o que quede por el suelo.
- Nunca uses el extintor sobre la persona.
- Apagado el fuego, protege del frío al quemado y avisar al médico.

NO

- Correr.
- Usar agua para apagar un fuego por disolventes.

0.12. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Las empresas contratadas deberán facilitar a la empresa contratante la evaluación de riesgos que se derivan de la actividad para la que han sido contratadas y cumplirla. En caso de que existiera alguna incompatibilidad entre ellas las medidas

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

preventivas propias para realizar las tareas para las que ha sido contratada la empresa, y las medidas preventivas propias de la obra, la empresa contratada deberá adecuar sus pautas de actuación de forma que los trabajos realizados en la obra sean seguros. Si se diera la situación de que la empresa contratada no fuera capaz de adecuar su actividad a las medidas preventivas de la obra, se deberá poner en conocimiento de ambas partes por escrito, de forma que se puedan adoptar medidas que permitan eliminar los riesgos antes de comenzar los trabajos, con la supervisión de la Coordinación de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra.

0.13. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA.

A) Botiquín

De acuerdo con el apartado 14 del R.D. 1627/97 y el apartado A del Real decreto 486/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se recoge a continuación, indicándose también los centros asistenciales más cercanos a los que trasladar los trabajadores que puedan resultar heridos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
TIPO DE ASISTENCIA	UBICACIÓN	DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En obra
Accidentes leves	Centro de salud, consultorio	XXX Km, YYY min.
Accidentes graves	Hospital	XXX Km, YYY min

Los botiquines serán revisados mensualmente y repuesto inmediatamente lo consumido o caducado, por el encargado del tajo.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Cada botiquín contendrá: agua oxigenada, alcohol de 96º, un antiséptico, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados, colirio estéril.

En el botiquín se dispondrá un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos: médico, ambulancias, bomberos, policía, etc.

B) Medicina preventiva

Con el fin de lograr evitar en la medida de lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de toxicomanías peligrosas, el Contratista adjudicatario y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realizarán los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores en esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y así mismo, exigirá su cumplimiento puntualmente, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

C) Emergencias

Debe disponerse de un cartel claramente visible en el que se indiquen los centros asistenciales más próximos a la obra en caso de accidente.

- Emergencias: Teléfono 112
- Información Toxicológica: 915 620 420
- Bomberos: Teléfono 112
- Policía Local: Teléfono XXX
- Guardia Civil: Teléfono 062
- Policía Nacional: Teléfono 091

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Deberá existir un teléfono móvil en cada tajo, a los efectos de cualquier necesidad de llamada para evacuación de heridos u otra necesidad operativa que pueda presentarse.

Deberá haber un vehículo en cada tajo para atender cualquier posible evacuación de accidentados.

Cuando se produzca un accidente en la obra y la/s persona/s afectada/s necesite/n atención médica, se le/s enviará al Hospital o Centro asistencial de la Mutua de Accidentes, más cercano a la obra.

En el caso de que el facultativo que atienda a la/s persona/s accidentada/s, califique las lesiones como grave, muy grave, causen el fallecimiento del accidentado o se lesionen en el mismo accidente cuatro o más trabajadores, se comunicará inmediatamente el suceso, a la oficina de la empresa Contratista Principal.

Mediante la utilización del procedimiento de cumplimentación del parte interno de accidente, se comunicarán todos los accidentes que sucedan en la obra.

0.13.1. ACCIDENTE MENOR.

Interrumpir la situación de peligro sin arriesgar al afectado ni a ningún otro compañero y efectuar primeros auxilios y se avisará al encargado de obra.

Todos los accidentes se comunicarán al la Coordinador de Seguridad y salud, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Trasladar al accidentado a un centro hospitalario, si fuera necesario.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Realizar Declaración de accidente (con copia a la Dirección Facultativa).

0.13.2. ACCIDENTE GRAVE O MORTAL

Igual que en caso de accidente menor y, además, comunicar a los servicios de socorro la naturaleza, gravedad, nº afectados y situación de los mismos.

En caso de accidentes graves se trasladará al herido al HOSPITAL más cercano.

Se informará inmediatamente a la Mutua Patronal, Dirección Facultativa y Autoridades pertinentes, además de contactar con el personal de Prevención de la empresa.

0.13.3. ASFIXIA O ELECTROCUCIÓN

Detener la causa que lo genera, sin exponerse uno mismo.

Avisar a los efectivos de seguridad.

Si el accidentado respira, situarlo en posición lateral de seguridad.

Si no respira, realizar el boca a boca.

0.13.4. QUEMADURAS

En todos los casos, lavar abundantemente con agua del grifo.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Si la quemadura es grave, por llama o líquidos hirvientes, no despojar de la ropa, y mojar abundantemente con agua fría.

Si la hinchazón es profunda, desinfectarla con un antiséptico y recubrir con gasas.

0.13.5. HERIDAS O CORTES

Si son superficiales, desinfectar con productos antisépticos y recubrir con una protección adhesiva.

Importante, recubrir la herida con compresas y, si sangra abundantemente, presionar con la mano o con una banda bien ajustada, sin interrumpir la circulación de la sangre.

0.14. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Todas las obras de construcción están sujetas al riesgo de incendio, por lo que se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento como medidas preventivas:

- a) Queda prohibido la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- b) Se tendrán los extintores en lugares próximos a los puntos de trabajo, así como en las instalaciones fijas de la obra. Estando estos situados en todo momento en lugar visible y de fácil acceso a todo el personal de la obra.
- c) Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar, de 6 Kg. de peso, de polvo ABC. Serán revisados y retimbrados según el

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

mantenimiento exigido legalmente mediante concierto con una empresa autorizada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con el oportuno pictograma y la palabra EXTINTOR.

En actuaciones con riesgo de producir incendios, por generación de partículas incandescentes (soldaduras, perfilados, taladros, etc.), se debe proceder al riesgo, antes y después de la actuación, de la zona adyacente a la que se están efectuando los trabajos, comprobándose al final de la jornada que no existe riesgo de incendios por motivo de las actuaciones de la obra.

Cada contratista y subcontratista garantizarán a su personal el cumplimiento de las medidas de emergencia, según lo descrito en el artículo 20 de la Ley 31/95 de Prevención de riesgos laborales.

En caso de evacuación durante el desarrollo de la obra, se establece como punto de reunión general de todo el personal existente en la misma, la puerta de acceso al edificio. En dicho lugar se realizará el recuento de los trabajadores, y si es posible, se podrá retornar al trabajo pasada la situación de emergencia.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

0.15. INSTALACIONES PARA EL PERSONAL

0.15.1. INSTALACIONES PROVISIONALES

0.15.1.1. GENERALIDADES

El deber de protección de la seguridad y salud de los trabajadores que el artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de noviembre de 1995 encomienda al empresario, incluye todos los aspectos relacionados con el trabajo.

En este sentido amplio es contemplada la planificación de la prevención en el artículo 15 de la citada Ley, como uno de los principios generales de la acción preventiva, que debe buscar la integración de la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

Precisamente entre dichas condiciones de trabajo, el artículo 4º.7 de la misma Ley enumera, en primer lugar, las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.

Las obras de construcción como centro específico de trabajo encuadrado en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, no podían ser ajenas a las prescripciones anteriores.

Y así, en cumplimiento del principio de integración de la actividad preventiva desde el momento mismo del proyecto empresarial, que impregna el nuevo enfoque de la prevención, el artículo 5º del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece, como parte del contenido mínimo del plan de seguridad y salud, la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En cumplimiento de las prescripciones citadas anteriormente se procede a analizar las características de estas instalaciones:

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Esas circunstancias condicionan su diseño.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, contrario a las prácticas que permiten la dispersión de los trabajadores en pequeños grupos repartidos descontroladamente por toda la obra, con el desorden por todos conocido y que es causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- 1º Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
- 2º Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
- 3º Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
- 4º Resolver de forma ordenada y eficaz las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

5º Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.

6º Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra.

0.15.1.2. INSTALACIONES PROVISIONALES CON MÓDULOS PREFABRICADOS

Ubicación y montaje.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se ubicarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo, pero digno. Deben retirarse al finalizar la obra.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario para 20 trabajadores, de tal forma que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

Cuadro informativo de dotación mínima

Superficie de vestuario aseo	
Superficie de comedor	
Nº módulos necesarios	
Nº retretes	
Nº lavabos	

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

El comedor es innecesario por estar cercano al casco urbano y disponer los trabajadores de tiempo suficiente para comer en algún establecimiento.

Vestuario.

El cuarto vestuario dispondrá de armarios o taquillas individuales para dejar la ropa y efectos personales; dichos armarios o taquillas estarán provistas de llave.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones de forma que se permita a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc.), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Retretes.

Los retretes estarán dispuestos en las proximidades.

Estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá su utilización por separado.

Agua potable

Los trabajadores dispondrán en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, siendo suministrada periódicamente.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios, serán continuos, lisos, e impermeables y han de permitir el lavado, con líquidos desinfectantes o antisépticos.

Los elementos que conforman estos módulos, estarán permanentemente en perfecto estado de conservación y aptos para su utilización y uso.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

0.16. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

La empresa constructora, se encargará de que todo su personal reciba la formación adecuada para la realización de su actividad laboral, de acuerdo con métodos de trabajo correctos, de tal manera que cada uno de ellos tenga conocimiento de los riesgos propios de dicha actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras o situaciones de emergencia y, en el uso correcto de protecciones colectivas e individuales.

La realización de cada sesión informativa será comunicada con la suficiente antelación a los trabajadores, recogiendo la asistencia al mismo en un registro, cuyo original deberán firmar todos los asistentes.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional, como información específica, se entregará a cada Jefe de Brigada, una copia del presente Plan de Seguridad y Salud.

El personal que realice trabajos eléctricos contará con la formación requerida en el Real Decreto 614/2001 y, de acuerdo con los trabajos a realizar. Conocerá las Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas, debiendo poseer cada trabajador un ejemplar de esas normas o prescripciones.

0.17. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

De acuerdo con el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se garantizará a todos los trabajadores a su servicio la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al puesto de trabajo que desempeñen.

De acuerdo con las disposiciones oficiales vigentes, el Contratista Principal, realizará los reconocimientos médicos de la siguiente forma:

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

- Reconocimiento de ingreso: Todo el personal debe pasar un reconocimiento médico al ingreso en la empresa.
- Reconocimientos periódicos: Anualmente se practicará un reconocimiento médico voluntario a quien lo desee.
- Reconocimientos especiales: Se efectuarán en un caso excepcional y cuando la empresa lo considere necesario.

De acuerdo con el principio de confidencialidad bajo el que se desarrolla el programa de la vigilancia de la salud, no se incluyen los datos médicos de carácter personal.

0.18. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA OBRA

0.18.1. RESPONSABLE DE SEGURIDAD DE LA OBRA

La empresa Contratista Principal nombrará un responsable de seguridad, el cual estará a pie de obra desde el principio de la misma, siguiendo el buen seguimiento del Plan.

El responsable tendrá como principales misiones las siguientes:

- Conocer y llevar a la práctica el Plan de Seguridad y Salud.
- Comprobar que se colocan correctamente las protecciones colectivas, que éstas están en las debidas condiciones para ser usadas, que se almacenan correctamente (cuando no se usen) y, de que se realice un adecuado mantenimiento.
- Informar o asegurarse de que los trabajadores han recibido la preceptiva información respecto de los riesgos de sus puestos de trabajo.
- Comprobará que cada trabajador dispone de los correspondientes equipos de protección individual en las debidas condiciones de uso.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

- Tendrá en su poder siempre un croquis, plano o dibujo con los caminos de evacuación de los posibles accidentados desde su tajo hasta los centros asistenciales y hospitales (con las direcciones y teléfonos de los mismos). Como apoyo a esto tendrá que llevar un medio para comunicar con los centros asistenciales.
- Supervisará el tema de la no invasión de gálibo con los acopios de materiales y de que éstos queden en situación de estabilidad. Se hará especial hincapié en que estos materiales no invadan el gálibo de vía y, en especial, el gálibo bajo.
- Verificará que la documentación (autorizaciones, revisiones periódicas, seguros, etc.) de los vehículos y maquinaria de obra están en regla.
- Vigilará que los vehículos y máquinas sean manejados únicamente por operarios que disponen de autorización de la empresa para ello.
- Supervisará que las condiciones relativas al orden y la limpieza en la obra son correctas, así como que se cumplen las medidas preventivas establecidas para las diferentes máquinas y tajos del trabajo en la obra.

0.18.2. ENCARGADO DE SEGURIDAD DE LOS TAJOS DE OBRA

Dentro de cada tajo, la empresa Contratista Principal delegará la función de responsable de seguridad en el jefe de equipo, que tendrá las mismas funciones que las del Responsable de Seguridad. Además, en caso de subcontratación se designarán vigilantes de seguridad.

0.18.3. RECURSO PREVENTIVO

El recurso preventivo será la medida a partir de la cual el empresario centralizará la coordinación de las medidas preventivas en la obra.

Según la Ley 54/2003, se consideran recursos preventivos:

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

- 1) Uno o varios trabajadores designados de la empresa contratista.
- 2) Uno o varios miembros del servicio de prevención de la empresa.
- 3) Uno o varios miembros del o de los servicios de prevención concertados por la empresa contratista.

El empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesaria en las actividades y procesos y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

Las funciones del recurso preventivo son:

- a) Han de garantizar el desempeño correcto de las funciones de Vigilancia del cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y de la eficacia de éstas, debiendo permanecer a pie de obra para la efectividad de su objetivo.
- b) Será una ayuda para el cumplimiento de las funciones de los Coordinadores de Seguridad en ejecución de obra, al contar estos con una o varias personas en la obra a las que podrán dirigirse para el correcto cumplimiento de las instrucciones impartidas y controlar la vigilancia diaria.
- c) Deberán disponer de los medios necesarios para poder llevar a cabo sus funciones.
- d) Deberán permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.
- e) Vigilancia y control de los Equipos de Protección individual y colectiva, que como consecuencia de los riesgos laborales evaluados

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

en todas las fases de la obra, máquinas y equipos utilizados, pretenden controlarlos y reducirlos: Utilización, uso adecuado, estado, mantenimiento, etc.

- f) Vigilar la organización de la obra, planificación, concurrencia entre empresas, control de ejecución de procesos y métodos, control de personal y control documental de modo satisfactorio. No significa en ningún caso que el recurso preventivo tenga que decidir sobre cómo hay que realizar la organización de la obra, ni mucho menos que tiene que planificar la concurrencia entre empresas por ejemplo. Se tiene que limitar a comprobar que las empresas concurrentes en obra cumplen lo establecido en el plan: Han sido informadas de los riesgos de la obra, han notificado a sus trabajadores dichos riesgos, etc.
- g) Comprobar que los riesgos evaluados en las diferentes unidades de obra se mantienen en los límites de probabilidad y consecuencia de daños considerados en el Plan, para garantizar la eficacia de las medidas adoptadas en el Plan.
- h) Comprobar que las protecciones colectivas empleadas conforme se especifica en el Plan, mantienen su eficacia porque se utilizan para hacer frente a los riesgos previstos en los niveles evaluados y con las medidas preventivas en sus grados de eficacia establecidos. En cualquiera de estos casos no se trata de realizar ensayos, ni complejos análisis estadísticos o probabilísticas, se trata exclusivamente de leerse responsable y consecuentemente el Plan y comprobar si su aplicación in-situ es efectivo.
- i) Los recursos preventivos pueden paralizar los trabajos en casos de riesgo grave e inminente.

Organización interna de la obra:

- a) Control del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, condiciones de acceso y vías de desplazamiento y circulación de personal y vehículos conforme se especifica en el Plan de Seguridad.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

- b) Control de los medios necesarios para el acceso a los puestos y áreas de trabajo, instalando escaleras, rampas, pasarelas, plataformas, etc.
- c) Control de la manipulación de los distintos materiales por medios mecánicos o manuales, controlar que se realice el mantenimiento.
- d) Control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra.
- e) Controlar la delimitación de zonas de almacenamiento y depósito de materiales (especialmente las peligrosas).
- f) Controlar la recogida de los materiales peligrosos utilizados (de acuerdo con la legislación específica, siguiendo las especificaciones del fabricante que figuran en las etiquetas del producto).

- g) Planificación de recursos:
 - 1) Permite la planificación de la vigilancia y control de concurrencia entre empresas.
 - 2) Planifica la vigilancia y control del montaje y desmontaje de las protecciones colectivas.
 - 3) Planifica la vigilancia y control de talleres y almacenes, acopios de materiales, etc.
 - 4) Planifica la vigilancia de entrega de documentación a los trabajadores.
 - 5) Planifica la vigilancia de revisiones, inspecciones y auditorías internas de la obra.
 - 6) Planifica la vigilancia de formación en materia de seguridad de los trabajadores.
 - 7) Planifica la vigilancia de la salud de las subcontratas y trabajadores autónomos.

- h) Control de personal: Control de acceso de personal y vehículos autorizados a obra (procedimiento propuesto por el contratista, que será validado por el coordinador de seguridad y controlado por el recurso preventivo).

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

- i) No permitirá entrar en obra ningún contratista que no tenga su plan aprobado o no tenga realizada la consiguiente apertura de centro de trabajo.
- j) No permitirá entrar en obra ningún subcontratista que no haya recibido la parte correspondiente del plan de seguridad aprobado.
- k) Control de la capacidad profesional de los trabajadores en materia de seguridad y salud para desarrollar su tarea.
- l) Control de la formación general y específica en materia de Seguridad y Salud del personal.
- m) Control documental de personal de Contratistas, Subcontratistas, Trabajadores de empresas de Trabajo Temporal y Trabajadores autónomos.
- n) Controlar el mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

0.18.4. SUBCONTRATAS

Si por razones de ejecución de obra se debiera subcontratar a otra/s empresa/a o trabajadores autónomos, la empresa Contratista Principal suministrará la información adecuada acerca de los riesgos y medidas de prevención generales y específicas para las tareas a realizar, cumpliendo con las obligaciones que establece la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación y R.D. 1109/2007 de 24 de agosto. Las subcontratistas se adherirán a este Plan.

0.19. MODALIDAD PREVENTIVA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL.

El contratista principal que realiza el presente Plan de seguridad y salud cuenta con una modalidad preventiva por medio de un Servicio de Prevención Ajeno, con el cual se tienen contratados los servicios de Seguridad, Higiene, Psicología y Ergonomía, y Vigilancia de la Salud.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Todas la subcontratas que participen en la ejecución de la obra, con independencia del contratista que procedan, deberán tener adquirida una modalidad preventiva, bien propia o ajena, en regla y en vigor.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

1. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

1.1. ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividirán las obras en una serie de trabajos por especialidades o unidades constructivas, dentro de los apartados correspondientes a la obra civil, así como en una serie de equipos técnicos y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de las mismas.

- 1- OBRA CIVIL
 - 1.1 Estructuras metálicas
 - 1.2 Gremio albañilería
 - 1.3 Movimiento de Tierras
 - 1.4 Hormigonado
 - 1.5 Gremio Herrería – Ferralla.
- 2- TRABAJOS DE MONTAJE
 - 2.1 Montaje de equipos.
 - 2.1.1. Montaje de módulos fotovoltaicos e inversores.
- 3 - TRABAJOS ELECTRICOS EN BAJA TENSIÓN
 - 3.1 Instalación eléctrica.
 - 3.3 Montaje de instalaciones eléctricas
 - 3.4 Montaje y conexionado de equipos eléctricos
 - 3.5. Conexionado y pruebas
- 4 - MANIPULACIÓN DE CARGAS
 - 4.1. Manipulación de cargas
- 5 - TRABAJOS CON CAMIÓN GRÚA
 - 5.1. Consideraciones generales

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

5.2. Colocación del camión grúa

5.3. Manejo de cargas

5.4. Señalización del vehículo

5.5. Circulación

6 - TRABAJOS CON MAQUINARIA

6.1. Grupo electrógeno

6.2. Grúa autopropulsada

6.3. Vehículos de transporte

6.4. Retroexcavadora.

6.5. Rodillo compactador.

6.6. Dumper y mini-dumper.

6.7. Camión volquete y hormigonera.

7 - TRABAJOS CON ESCALERAS Y ANDAMIOS

7.1. Escaleras simples y extensibles

7.2. Escalera de tijera

7.3. Andamio de borriqueta.

8 - MAQUINAS - HERRAMIENTAS.

8.1. Trabajos con radial

8.2. Trabajos con taladro

8.3. Trabajo pistola clavadora

8.4. Trabajo soldadura eléctrica

8.5. Trabajo con hormigonera

8.6. Trabajos con cadenas y cables

1.2. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

La acción preventiva de la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales.

Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

En la evaluación de riesgos se identificarán todos aquellos riesgos que, aún habiéndose adoptado las necesarias medidas colectivas o individuales, pudieran materializarse en accidentes graves.

Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, como ocasión de la vigilancia de la salud, prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

Realizado el pertinente estudio de los trabajos a realizar según el Proyecto de la obra a realizar, así como identificados y estudiados los riesgos correspondientes a las diferentes actividades que se llevarán a cabo según dicho proyecto, el presente Plan de Seguridad y Salud se redacta en base a la identificación de los siguientes riesgos, como riesgos generales de la obra adjudicada:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Contactos eléctricos
- Cortes
- Incendios

1.3. MÉTODO EMPLEADO

La identificación de riesgos, protecciones y medidas preventivas de la obra es el compendio de tres factores, el entorno de trabajo (al aire libre), la propia actividad así como la maquinaria y medios auxiliares a emplear en las distintas fases de la misma.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

La evaluación de riesgos en la obra se efectúa según el método elaborado por el INSHT.

En función de su probabilidad estimada y las consecuencias esperadas se clasifican en:

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente dañino (ED)
PROBABILIDAD	BAJA (B)	Trivial (T)	Tolerable (To)	Moderado (M)
	MEDIA (M)	Tolerable (To)	Moderado (M)	Importante (I)
	ALTA (A)	Moderado (M)	Importante (I)	Intolerable (In)
NIVELES DE RIESGO				

En el cual se define como:

PROBABILIDAD	
Baja (B)	El daño ocurrirá varias veces
Media (M)	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Alta (A)	El daño ocurrirá siempre o casi siempre

Las consecuencias del daño en función de las partes del cuerpo afectadas y la propia naturaleza del daño, graduándose desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

CONSECUENCIAS	
Ligeramente dañino (LD)	Daños superficiales (cortes, magulladuras, irritaciones de los ojos, dolor de cabeza, disconfort)

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Dañino (D)	Quemaduras, conmociones, fracturas menores, laceraciones, sordera, asma, dermatitis, torceduras importantes, etc.
Extremadamente dañino (ED)	Amputaciones, fracturas, lesiones múltiples o fatales, cáncer, enfermedades crónicas, intoxicaciones

Considerando los niveles de riesgo indicados como base para decidir si se requiere la mejora de los controles existentes o implantar otros nuevos, resulta:

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
TRIVIAL	No se precisa acción específica
TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar soluciones o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
MODERADO	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
IMPORTANTE	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

	riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es imposible aún con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

En el resultado final de la evaluación como conjunto de la actividad, con el entorno será la de carácter desfavorable cuyo cómputo final será el resultado de conjugar ésta con la de la maquinaria y medios auxiliares a intervenir en cada operación.

1.4. SEGUIDOR SOLAR. SUMINISTRO, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA

El fabricante del seguidor solar que formará parte del Parque deberá facilitarle al contratista principal el procedimiento de suministro, montaje y puesta en marcha. Este documento se someterá a aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución del parque, y se anexará al presente Plan de Seguridad.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

2. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MEDIDAS PREVENTIVAS

2.1. RIESGOS DE ACTIVIDADES Y MAQUINARIA DE OBRA

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividirán las obras en una serie de trabajos por especialidades o unidades constructivas, dentro de los apartados correspondientes a la obra civil, así como en una serie de equipos técnicos y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de las mismas.

Las diferentes tareas a realizar durante la ejecución de una obra con factores de riesgo son:

- a) Despeje y desbroce
- b) Excavación
- c) Encofrado
- d) Colocación de acero
- e) Cimentación de apoyos
- f) Estructura del seguidor
- g) Montaje de paneles fotovoltaicos
- h) Montaje de prefabricados
- i) Canalizaciones
- j) Instalación eléctrica
- k) Conexión a red eléctrica

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

2.1.1. DESPEJE Y DESBROCE

Esta actividad describe el proceso constructivo consistente en la extracción y retiro de la zona de obra de árboles, plantas, maleza, tocones, broza, basura o cualquier otro material no deseable que se encuentre dentro de dicho terreno.

Estas tareas se realizan en toda la superficie de terreno sobre el que se asienta la obra; se incluyen las zonas de afección que se encuentran marcadas en los planos del proyecto.

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamiento de las máquinas.
- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Desprendimientos de tierras.

Medidas preventivas:

- Señalización de la zona de trabajo.
- Las maniobras de maquinaria serán dirigidas por personas diferentes al conductor.
- Siempre que la Máquina está trabajando tendrá las Zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.
- Control de paredes de excavación, sobre todo después de los días de lluvia, o interrupción de los trabajos más de 24 horas.
- Prohibición de estancia de personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo de éstas (5,00 m.).

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Aviso de salida de camiones a la vía pública por operario diferente al conductor.

Correcta disposición de la carga de tierras en camiones.

Las máquinas no se utilizarán en ningún caso como transporte de personal.

No acopiar materiales en los bordes de las excavaciones.

No acopiar materiales en la zona de tránsito.

Señalización del tráfico en forma ordenada y sencilla.

Protecciones colectivas:

Señalización.

Cinta de balizamiento delimitación zona de trabajo.

Señales óptico-acústica de vehículos de obra.

Iluminación.

Protección de personas en instalación eléctrica.

Prevención de incendios.

Equipo de protección individual:

Ropa de trabajo.

Casco Certificado.

Trajes de agua en caso necesario.

Guantes de cuero.

Cinturón antivibratorio.

Calzado de seguridad.

2.1.2. EXCAVACIÓN

Riesgos más frecuentes:

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.

Vuelcos y deslizamiento de las máquinas.

Caídas en altura.

Caídas al mismo nivel.

Generación de polvo.

Desprendimientos de tierras.

Normas básicas de seguridad:

Realización de los trabajos por personal cualificado.

Clara delimitación de las áreas de trabajo, con la mayor limpieza y orden en la zona de trabajo.

Las maniobras de aproximación de vehículos al borde de las zanjas, serán dirigidas por persona distinta del conductor.

Será recomendable colocar topes fijos a una distancia prudencial del borde de la zanja, para distanciar a las máquinas o camiones en fase de descarga de materiales.

Siempre que no existan topes fijos, se colocarán calzos en las ruedas antes de iniciar la operación de descarga.

Se establecerán las fortificaciones y revestimientos para la contención de tierras que sean necesarias, a fin de obtener la mayor seguridad para el personal. Las entibaciones habrán de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo.

Medidas preventivas:

Señalización de la zona de trabajo.

Las maniobras de maquinaria serán dirigidas por personas diferentes al conductor.

Siempre que la Máquina está trabajando tendrá las Zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Control de paredes de excavación, sobre todo después de los días de lluvia, o interrupción de los trabajos más de 24 horas.

Prohibición de estancia de personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo de éstas (5,00 m.).

Aviso de salida de camiones a la vía pública por operario diferente al conductor.

Correcta disposición de la carga de tierras en camiones.

Las máquinas no se utilizarán en ningún caso como transporte de personal.

No acopiar materiales en los bordes de las excavaciones.

No acopiar materiales en la zona de tránsito.

Señalización del tráfico en forma ordenada y sencilla.

Protecciones colectivas:

Señalización.

Cinta de balizamiento delimitación zona de trabajo.

Señales óptico-acústica de vehículos de obra.

Iluminación.

Protección de personas en instalación eléctrica.

Prevención de incendios.

Equipo de protección individual:

Ropa de trabajo.

Casco Certificado.

Trajes de agua en caso necesario.

Guantes de cuero.

Cinturón antivibratorio.

Calzado de seguridad.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

2.1.3. ENCOFRADO.

La tarea de encofrado se llevará a cabo con moldes de madera, que se deberán fijar bien para que la presión que ejerce el hormigón no las separe. Deberán estar limpias y exentas de clavos y herrajes. Para el relleno se utilizará un mortero de hormigón con las proporciones de materiales adecuados.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera de encofrado.
- Golpes en las manos y cuerpo durante la clavazón.
- Cortes al utilizar las sierras de mano o de sierra
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Inhalación de polvo.
- Los propios del manejo de máquinas y vehículos.

Medidas preventivas:

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido.
- Orden y Limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Ninguna persona permanecerá en el radio de acción de las máquinas.
- Apilar los materiales fuera de la zona de tránsito y sin producir sobrecarga en los bordes de las excavaciones.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

No transportar las cargas por encima de los trabajadores.
Ningún trabajador permanecerá en la vertical de las cargas izadas.

Equipo de protección individual:

Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Cinturón porta-herramientas.
Casco de polietileno certificado
Gafas de seguridad antiproyecciones.
Trajes para tiempo lluvioso.

2.1.4. COLOCACIÓN DE ACERO

Riesgos más frecuentes:

Caída de personas al mismo nivel.
Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
Pisadas sobre objetos punzantes.
Atrapamientos.
Contactos eléctricos.
Golpes y cortes por herramientas.
Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
Sobreesfuerzos.
Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
Los propios del manejo de máquinas y vehículos.

Medidas preventivas:

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido.

Orden y Limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Ninguna persona permanecerá en el radio de acción de las máquinas.

Apilar los materiales fuera de la zona de tránsito y sin producir sobrecarga en los bordes de las excavaciones. Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.

No transportar las cargas por encima de los trabajadores.

Ningún trabajador permanecerá en la vertical de las cargas izadas.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.

Equipo de protección individual:

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Cinturón porta-herramientas.

Casco de polietileno certificado

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Trajes para tiempo lluvioso.

2.1.5. CIMENTACIÓN

Riesgos más frecuentes:

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Atrapamientos.

Contactos eléctricos.

Golpes en las manos y cuerpo durante la clavazón.

Cortes al utilizar las sierras de mano o de sierra

Dermatitis por contactos con el cemento.

Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.

Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.

Sobreesfuerzos.

Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Inhalación de polvo.

Los propios del manejo de máquinas y vehículos.

Medidas preventivas:

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido.

Orden y Limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Ninguna persona permanecerá en el radio de acción de las máquinas.

Apilar los materiales fuera de la zona de tránsito y sin producir sobrecarga en los bordes de las excavaciones.

No transportar las cargas por encima de los trabajadores.

Ningún trabajador permanecerá en la vertical de las cargas izadas.

Vertido mediante cubo o cangilón

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa o camión grúa que lo sustente.

La apertura del cubo para vertido se ejecutara accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido.

Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

El vertido de hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares.

Equipo de protección individual:

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Cinturón porta-herramientas.

Casco de polietileno certificado

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Botas de goma (Hormigonado).

Trajes para tiempo lluvioso.

2.1.6. ESTRUCTURA DEL SEGUIDOR

Riesgos más frecuentes:

Caídas del personal que interviene en los trabajos, al no utilizar correctamente los medios auxiliares adecuados.

Desprendimiento de cargas suspendidas.

Caídas de materiales y/o herramientas empleados en los trabajos.

Riesgos derivados de la subida y recepción de materiales.

Proyección de partículas durante los trabajos

Atrapamientos por objetos pesados

Caídas de personas a distinto nivel.

Golpes en cabeza y extremidades.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Caída al mismo nivel.

Cortes y Golpes por manejo de maquinas herramientas manuales.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Contactos eléctricos.

Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

Mantener en todo momento orden y limpieza.

Evitar en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.

No sobrevolar las cargas por encima de los trabajadores, los cuales deberá, así mismo, situarse fuera de la vertical de la carga.

El transporte mediante la grúa o camión-grúa de puntales, redondos, armadura,..., se hará suspendiéndolos en dos puntos, asegurando a la vez la imposibilidad de deslizamiento de algún elemento del conjunto.

No realizar trabajos de formación de la estructura cuando exista hielo, nieve, lluvia, ni vientos superiores a 50 km/hora o amenaza de tormenta.

Los perfiles para la estructura portante se izarán en bloques flejados, (o atados), suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas.

Antes de la utilización de cualquier maquina - herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado, para evitar accidentes.

Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura de 2 m.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de material, así como en su posterior montaje.

Las maniobras de ubicación "in situ" del montaje de estructura serán gobernadas por los operarios necesarios para que las operaciones sean seguras.

Los materiales se izarán cortados a la medida requerida por el montaje.

El tendido de mangueras o cables eléctricos se hará, siempre que sea posible de forma ordenada.

Se prohíbe trepar directamente sobre la estructura.

Se prohíbe desplazarse a lo largo de la estructura sin atar el cinturón de seguridad.

El izado de elementos se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

En trabajos de altura a más de 2 m., será obligatorio el uso de arnés de seguridad.

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de material próximo al lugar de montaje.

Alejar las botellas de gas de las fuentes de calor, utilizar siempre carros porta botellas, no inclinar las botellas para agotarlas y comprobar periódicamente el estado de las mangueras sumergiéndolas bajo presión en un recipiente con agua, sustituyéndolas por otras nuevas en caso de que hubiese pérdidas (soldadura y corte oxiacetilénico).

Se prohíben los trabajos en altura bajo régimen de vientos fuertes.

Protecciones colectivas:

Conexión a tierra de todos los equipos eléctricos.

Herramientas portátiles con doble aislamiento o reforzado.

Protección diferencial de los cuadros eléctricos.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Equipo de protección individual:

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Cinturón porta-herramientas.

Casco de polietileno certificado.

Gafas de soldador.

Pantalla de mano para soldadura.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Cinturón de seguridad obligatorio en todos los trabajos desarrollados en altura carentes de protección colectiva adecuada.

Trajes de agua para tiempo lluvioso.

2.1.7. MONTAJE DE PANELES FOTOVOLTAICOS

Riesgos más frecuentes:

Caídas del personal que interviene en los trabajos, al no utilizar correctamente los medios auxiliares adecuados.

Desprendimiento de cargas suspendidas.

Caídas de materiales y/o herramientas empleados en los trabajos.

Riesgos derivados de la subida y recepción de materiales.

Proyección de partículas durante los trabajos

Atrapamientos por objetos pesados

Caídas de personas a distinto nivel.

Golpes en cabeza y extremidades.

Caída al mismo nivel.

Cortes y Golpes por manejo de maquinas herramientas manuales.

Pisadas sobre objetos punzantes.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Contactos eléctricos.

Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

Evitar en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.

No sobrevolar las cargas por encima de los trabajadores, los cuales deberá, así mismo, situarse fuera de la vertical de la carga.

El transporte mediante la grúa o camión-grúa de puntales, redondos, armadura..., se hará suspendiéndolos en dos puntos, asegurando a la vez la imposibilidad de deslizamiento de algún elemento del conjunto.

No realizar trabajos de formación de la estructura cuando exista hielo, nieve, lluvia, ni vientos superiores a 50 km/hora o amenaza de tormenta.

Antes de la utilización de cualquier maquina - herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado, para evitar accidentes.

Las maniobras de ubicación "in situ" del montaje de estructura serán gobernadas por los operarios necesarios para que las operaciones sean seguras.

Los materiales se izarán cortados a la medida requerida por el montaje.

El tendido de mangueras o cables eléctricos se hará, siempre que sea posible de forma ordenada.

Se prohíbe trepar directamente sobre la estructura. Se prohíbe desplazarse a lo largo de la estructura sin atar el cinturón de seguridad.

El izado de elementos se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

Orden y Limpieza durante la ejecución de los trabajos.

En trabajos de altura a más de 2 m., será obligatorio el uso de arnés de seguridad.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de material próximo al lugar de montaje.

Se mantendrán libres de fragmentos de módulos rotos los tajos, para evitar el riesgo de cortes.

En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los módulos se mantendrán siempre en posición vertical.

Los acopios de módulos se ubicarán sobre durmientes de madera.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de módulos.

Protecciones colectivas:

Conexión a tierra de todos los equipos eléctricos.

Herramientas portátiles con doble aislamiento o reforzado.

Protección diferencial de los cuadros eléctricos.

Equipo de protección individual:

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Cinturón porta-herramientas.

Casco de polietileno certificado.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Cinturón de seguridad obligatorio en todos los trabajos desarrollados en altura carentes de protección colectiva adecuada.

Trajes de agua para tiempo lluvioso.

2.1.8. MONTAJE DE PREFABRICADOS

Riesgos más frecuentes:

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Caídas del personal.
Desprendimiento de cargas suspendidas.
Caídas de materiales y/o herramientas empleados en los trabajos.
Riesgos derivados de la subida y recepción de la caseta prefabricada.
Atrapamientos por objetos pesados
Golpes en cabeza y extremidades.
Cortes y Golpes por manejo de maquinas herramientas manuales.
Contactos eléctricos.
Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

Evitar en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.
No sobrevolar las cargas por encima de los trabajadores, los cuales deberá, así mismo, situarse fuera de la vertical de la carga.
El transporte mediante la grúa o camión-grúa de la caseta prefabricada se hará suspendiéndola, asegurando a la vez la imposibilidad de deslizamiento de algún elemento del conjunto.
No realizar trabajos de izado cuando exista hielo, nieve, lluvia, ni vientos superiores a 50 km/hora o amenaza de tormenta.
Las maniobras de ubicación "in situ" del montaje de la caseta prefabricada serán gobernadas por los operarios necesarios para que las operaciones sean seguras.
El izado de elementos se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
Orden y Limpieza durante la ejecución de los trabajos.
En trabajos de altura a más de 2 m., será obligatorio el uso de arnés de seguridad.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

En las operaciones de izado, transporte y colocación, la caseta prefabricada se mantendrá siempre en posición vertical.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical del izado de la caseta.

Equipo de protección individual:

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Cinturón porta-herramientas.

Casco de polietileno certificado.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Cinturón de seguridad obligatorio en todos los trabajos desarrollados en altura carentes de protección colectiva adecuada.

Trajes de agua para tiempo lluvioso.

2.1.9. CANALIZACIONES

Riesgos más frecuentes:

Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.

Vuelcos y deslizamiento de las máquinas.

Caídas en altura.

Caídas al mismo nivel.

Generación de polvo.

Golpes/cortes con equipos y herramientas.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

Atrapamientos.

Contactos eléctricos.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Cortes al utilizar las sierras de mano o de sierra
Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

Señalización de la zona de trabajo.

Las maniobras de maquinaria serán dirigidas por personas diferentes al conductor.

Las máquinas no se utilizarán en ningún caso como transporte de personal.

No acopiar materiales en los bordes de las excavaciones.

No acopiar materiales en la zona de tránsito.

Protecciones colectivas:

Señalización.

Cinta de balizamiento delimitación zona de trabajo.

Protección de personas en instalación eléctrica.

Prevención de incendios.

Equipo de protección individual:

Ropa de trabajo.

Casco Certificado.

Trajes de agua en caso necesario.

Guantes de protección.

Calzado de seguridad.

2.1.10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Riesgos más frecuentes:

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Golpes contra objetos.

Golpes/ cortes por herramientas manuales.

Cortes por manejo de guías y conductores.

Electrocuciones por falta de atención.

Caídas de personas al mismo nivel.

Caídas de personas a distinto nivel.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Los derivados de caída de tensión en la instalación por sobrecarga.

Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).

Quemaduras.

Electrocución por uso de herramientas sin aislamiento, por conexiones directas sin clavijas macho-hembra, o por puente de los mecanismos de protección.

Sobreesfuerzos.

Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

Medidas preventivas:

Orden y limpieza.

Realizar las conexiones sin tensión.

Realizar las pruebas con tensión solo una vez acabada la instalación.

La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.

Utilizar cinturones porta herramientas siempre que se trabaje en altura.

El montaje eléctrico será llevado sólo y exclusivamente por personal autorizado para ello, debiendo ser personal cualificado y especializado.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las pruebas de funcionamiento de la instalación fotovoltaica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciados los trabajos, para evitar posibles accidentes.

Las herramientas utilizadas estarán protegidas con material aislante contra los contactos con la energía eléctrica. Cuando dicho aislamiento quede deteriorado, serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado.

Las partes activas se cubrirán con material aislante.

Interposición de barreras o envolventes.

Puesta fuera de alcance por alejamiento.

Se pueden utilizar dispositivos de corriente diferencial residual, ajustados a una corriente de disparo de 100 mA. En caso de fallo de alguna de las medidas de la protección principal, o en caso de imprudencia por cualquiera de los usuarios.

Las masas se conectarán a tierra en las condiciones especificadas para cada tipo de conexiones. Las que sean accesibles simultáneamente deben conectarse a la misma toma de tierra.

El dispositivo de protección impedirá que después de un defecto, entre una parte activa y una masa en el circuito o material, o se mantenga una tensión de contacto durante un tiempo suficiente como para crear un riesgo peligroso para la persona.

Revisión periódica de herramientas y máquinas, sustituyendo aquellas que tengan deteriorado el aislamiento.

Correcto aislamiento en máquinas portátiles.

Las zonas de trabajo estarán siempre limpias, en orden y perfectamente iluminadas.

Colocación de letreros de "NO CONECTAR: PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED" durante las pruebas de las instalaciones.

Escaleras y plataformas en perfectas condiciones.

Escaleras dotadas de suela antideslizante; las de tijera llevarán tirantes para evitar su apertura.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Toda la maquinaria auxiliar eléctrica se mantendrá en perfecto estado y estará dotada de toma de tierra.

Conductores:

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica a soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria prevista o equipos previstos.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.

El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m. En los lugares peatonales y de 5 m. En los de paso de vehículos, medidos sobre el nivel de suelo.

Las mangueras de alargadera, por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

Cuadros eléctricos:

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un sólo aparato, máquina o máquina-herramienta.

Los cuadros eléctricos situados en intemperie, además del ser tipo adecuado, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Tomas de tierra:

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El hilo de toma de tierra estará protegido con macarrón en color normalizado amarillo/verde.

La toma de tierra no podrá seccionarse en ninguna parte de su recorrido.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente.

Protecciones colectivas:

- Señalización.
- Cinta de balizamiento delimitación zona de trabajo.
- Protección de personas en instalación eléctrica.
- Prevención de incendios.
- Herramientas aislantes.

Equipo de protección individual:

- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección aislantes.
- Casco certificado de seguridad.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Comprobadores de tensión.

2.1.11. CONEXIÓN A RED ELÉCTRICA

Riesgos más frecuentes:

- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Caída de objetos o desprendimientos.
- Quemaduras.
- Golpes/cortes con equipos y herramientas.

Medidas preventivas:

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.

Las máquinas herramientas eléctricas, estarán conectadas mediante clavijas protegidas a los cuadros eléctricos.

Toda la maquinaria auxiliar eléctrica se mantendrá en perfecto estado y estará dotada de toma de tierra.

Orden y limpieza, revisión de las escaleras de mano, conexiones eléctricas y tomas de tierra de los aparatos en todos los oficios.

Realizar las conexiones sin tensión.

Revisión periódica de herramientas y máquinas, sustituyendo aquellas que tengan deteriorado el aislamiento.

Correcto aislamiento en máquinas portátiles.

El montaje de aparatos eléctricos será llevado por personal especializado.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados por 24 V.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación fotovoltaica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciados para evitar accidentes.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica. Cuando dicho aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en mejor estado.

Se recubrirán las partes activas con material aislante.

Interposición de barreras o envolventes.

Interposición de obstáculos.

Puesta fuera de alcance por alejamiento.

Se pueden utilizar dispositivos de corriente diferencial residual, ajustados a una corriente de disparo de 100 mA. En caso de fallo de algunas de las

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

medidas de la protección principal o en caso de imprudencia por parte de los usuarios.

Las masas deben conectarse a tierra en las condiciones especificadas para cada tipo de conexiones. Las que sean accesibles simultáneamente deben de conectarse a la misma toma de tierra.

El dispositivo de protección debe impedir que después de un defecto entre una parte activa y una masa, en el circuito o el material, se mantenga una tensión de contacto durante un tiempo suficiente como para crear un riesgo peligroso para la persona.

Equipo de protección individual:

Mono de trabajo.

Casco certificado de seguridad.

Cinturón de seguridad para trabajar en altura.

Guantes aislantes electricidad.

Calzado de seguridad.

2.1.12. TIPIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

TIPO DE RIESGO	CODIGO COLOR
TRIVIAL	Tr
TOLERABLE	To
MODERADO	M
INTOLERABLE	

Una vez evaluados los riesgos que se derivan de las actividades y la maquinaria empleada, se realiza la valoración de los mismos, asignando colores con el siguiente criterio, atendiendo al método presentado anteriormente:

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

RIESGO IDENTIFICADO	OPERACIONES A REALIZAR						
	EXCAVACIÓN	CIMENTACIÓN	HORMIGONADO	MOVIMIENTO DE TIERRAS	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS	IZADO Y RECIBIDO POSTE	TRABAJOS ELÉCTRICOS MONTAJE SEGURADORES
ARROLLAMIENTO GOLPES CON VEHÍCULOS	To			M	To		
ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS	To	Tr	To		To	M	
ATRAPAMIENTO POR DERRUMBE DE TIERRAS	Tr	Tr	To		Tr		
ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINA				M			
CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN	To	To		To	To		
CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBE	To	To	To	M	To	To	
CAÍDA DE PERSONAL A DISTINTO NIVEL	Tr	Tr	Tr		Tr	To	M
CAÍDA DE OBJETOS AL MISMO NIVEL	Tr					To	To
CHOQUE CONTRA OBJETOS MÓVILES				To			
CHOQUE CONTRA OBJETOS INMÓVILES				To	Tr		
CONTACTOS TÉRMICOS	Tr	Tr	Tr		Tr		
CORTES, GOLPES, APLASTAM. CON OBJETOS Y HERRAM.	Tr	Tr	Tr		Tr	To	
DESCARGAS O CONTACTOS ELÉCTRICOS						M	
EXPOSICIÓN A CONDICIONES ATMOSFÉRICAS ADVERSAS	Tr	Tr					
EXPOSICIÓN A RUIDOS							
PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS O FRAGMENTOS		Tr	Tr				

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

SOBREESFUERZOS	Tr	Tr	Tr		Tr	To		
TORCEDURAS POR PISADO DE OBJETOS	To	Tr	Tr		Tr	Tr		
ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS	Tr	Tr	Tr					
AMBIENTES PULVERÍGENOS					Tr			
DESPRENDIMIENTO DEL TERRENO					Tr			
HERIDAS PUNZANTES EN MANOS							M	
ELECTROCUCIÓN: Trabajos con tensión								
ELECTROCUCIÓN: Trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.								
ELECTROCUCIÓN: Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección								
ELECTROCUCIÓN: mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.								
Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación)							M	
QUEMADURAS								
INCENDIOS								

2.2. EJECUCIÓN DEL EDIFICIO DE CONTROL.

Dentro del parque fotovoltaico se procederá a la construcción de un edificio de explotación y control de la instalación.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

El edificio se compondrá de una sala de control y una oficina de explotación, en la cual se ubicarán los sistemas informáticos y resto de equipos necesarios para la explotación y control de la planta.

2.2.1. UNIDADES CONSTRUCTIVAS PARA EL EDIFICIO.

Las partidas constructivas que se contemplan en la obra son las siguientes:

- Movimiento de tierras
- Cimentaciones
- Estructura
- Albañilería y cubierta
- Aislantes e impermeabilizantes
- Solados y alicatados

2.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Descripción de los trabajos:

Se iniciarán con pala cargadora en la explanación y vaciado del relleno, evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio. La retroexcavadora actuará en la excavación para elementos de cimentación y saneamiento, con posterior refino a mano si es necesario.

Antes de proceder a los trabajos de vaciado de los elementos de cimentación se realizará un reconocimiento detallado examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

Riesgos más frecuentes:

Caídas de personas a los pozos o zanjas.

Deslizamiento y desprendimientos del terreno.

Caídas al mismo nivel, a consecuencia de la falta de limpieza y orden en la zona de trabajo.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Atropellos y colisiones de máquinas.

Cortes y golpes por herramientas.

Normas básicas de seguridad:

Realización de los trabajos por personal cualificado.

Clara delimitación de las áreas de trabajo, con la mayor limpieza y orden en la zona de trabajo.

Las maniobras de aproximación de vehículos al borde de las zanjas, serán dirigidas por persona distinta del conductor.

Será recomendable colocar topes fijos a una distancia prudencial del borde de la zanja, para distanciar a las máquinas o camiones en fase de descarga de materiales.

Siempre que no existan topes fijos, se colocarán calzos en las ruedas antes de iniciar la operación de descarga.

Se establecerán las fortificaciones y revestimientos para la contención de tierras que sean necesarias, a fin de obtener la mayor seguridad para el personal. Las entibaciones habrán de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo.

La máxima profundidad que se puede excavar en pared vertical, sin ningún tipo de fortificación es la siguiente:

TERRENO	PROFUNDIDAD EN m
Arena, suelos con graba	1,00
Arena cohesiva	1,25
Arcillosos	1,50
Muy compactos sin rocas y con martillos rompedores	1,80

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Muy compactos, sin rocas. Con barras, picos y cuñas	2,00
Compactos, con maquinaria y sin obreros	3,00

Si por circunstancias particulares la entibación va a ser parcial, debe llegar como mínimo hasta la mitad de la profundidad de la pared y cubrir 1/3 de altura.

Si se prevén desprendimientos en la base al pie de la excavación, se debe entibar en toda su altura.

Las bocas de los pozos y zanjas de inclinación peligrosa deberán ser convenientemente protegidas en lo que las exigencias del trabajo lo permitan, mediante sólidas barandillas y un rodapié que impida la caída de materiales.

Las escaleras destinadas para subida y descenso de los trabajadores, serán preferentemente metálicas de resistencia adecuada, y permitirán que en su utilización los trabajadores puedan asirse a ellas fácilmente.

Queda prohibido servirse del propio entramado o entibado para el descenso o ascenso de los trabajadores.

El desagüe o agotamiento del agua producida por efecto de lluvias, filtraciones, etc.; se realizará de forma que el personal pueda trabajar en las mejores condiciones posibles, debiendo facilitársele los elementos de protección personal adecuados en cada caso.

Los materiales retirados de las entibaciones, refuerzos o encofrados, se apilarán fuera de la zona de circulación y trabajo.

Protecciones individuales:

Será obligatorio el uso de casco, clase N.

Guantes de cuero, para el manejo de conducciones.

Mono de trabajo y trajes de agua.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Botas de goma con puntera reforzada.

Protecciones colectivas:

Se delimitará el área de trabajo.

Se protegerán las instalaciones eléctricas con interruptores diferenciales de corte automático sensibles a las corrientes por defecto.

Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o doblarán.

2.2.3. CIMENTACIONES

Descripción de los trabajos:

La cimentación está por definirse, de manera que en cuando se defina se adecuarán las medidas preventivas planteadas a la solución adoptada.

La cimentación será de hormigón armado según lo indicado en los planos del Proyecto de Ejecución.

Debido a que el firme existente no plantea problemas adicionales a la estructura, estos trabajos se realizarán conforme a la técnica habitual empleada en este tipo de cimentación. El vertido se realizará mediante tolvas o elementos que eviten la segregación de los áridos.

Riesgos más frecuentes:

Caídas de personas a los pozos o zanjas.

Deslizamientos y desprendimientos del terreno.

Caídas al mismo nivel, a consecuencia de la falta de limpieza y orden en la zona de trabajo.

Atropellos y colisiones de máquinas.

Cortes y golpes por herramientas.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Normas básicas de seguridad:

Realización de los trabajos por personal cualificado.

Clara delimitación de las áreas de trabajo, con la mayor limpieza y orden en la zona de trabajo.

Los bordes de las zanjas se chaflanarán para evitar la caída de tierras, objetos y personal que trabajen al borde de ellas.

Las maniobras de aproximación de vehículos al borde de las zanjas, serán dirigidas por persona distinta del conductor.

Será recomendable colocar topes fijos a una distancia prudencial del borde de la zanja, para distanciar a las máquinas o camiones en fase de descarga de hormigón o materiales.

Siempre que no existan topes fijos, se colocarán calzos en las ruedas antes de iniciar la operación de descarga.

Los vibradores de hormigón accionados por electricidad, estarán dotados de puesta a tierra.

Protecciones individuales:

Será obligatorio el uso de casco, clase N.

Guantes de cuero, para el manejo de conducciones.

Mono de trabajo y trajes de agua.

Botas de goma con puntera reforzada.

Protecciones colectivas:

Se delimitará el área de trabajo.

Se protegerán las instalaciones eléctricas con interruptores diferenciales de corte automático sensibles a las corrientes por defecto.

Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

Los materiales retirados de entibaciones, refuerzos o encofrados se apilarán fuera de la zona de circulación y trabajo.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o doblarán.

2.2.4. ESTRUCTURA

Descripción de los trabajos:

La estructura está por definirse, aunque se plantea una posible, de manera que en cuando se defina se adecuarán las medidas preventivas planteadas a la solución adoptada.

La estructura principal es a base de muros de carga perimetrales y traviesa interior de vigas y pilares de acero laminado. Los forjados son unidireccionales, con viguetas semiresistentes de hormigón pretensado, bovedillas cerámicas y capa de compresión.

Riesgos más frecuentes:

Caídas de materiales en altura.

Afecciones oculares y de la piel.

Deslizamientos y desprendimientos del terreno.

Caídas de personas en trabajos en altura.

Cortes y lesiones en extremidades.

Normas básicas de seguridad:

El tránsito por forjados no hormigonados, se realizará por pasarelas mayores de 80 cm colocadas en sentido perpendicular a las viguetas.

Se colocarán redes o lonas en fachadas, con altura mayor o igual a la planta de ejecutar, y una planta por la parte inferior a la zona de trabajo.

Los operarios o encofradores que trabajen en borde de aleros, dispondrán en todo momento de cinturón de seguridad anclado a punto fijo, para evitar caídas en altura.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

El sistema de izado y colocación de soportes garantizará en todo momento un equilibrio estable.

Se evitará la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y bajo la lluvia de chispas, acotando el área de peligro.

No se iniciará la soldadura sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura según la NTE-IEP, así como una correcta toma de corriente.

Protecciones individuales:

Será obligatorio el uso de casco.

Cinturón de seguridad y calzado antideslizante.

Los soldadores usarán además gafas o pantalla, mandil, guantes y polainas.

Guantes anticortes para el personal que manipule o trabaje con hierros o perfiles metálicos.

Protecciones colectivas:

En todo momento se mantendrá las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Al nivel de suelo se acotarán las áreas de trabajo, con la colocación de señal "Riesgo de caída de objetos"

Estará prohibida la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.

Siempre que el izado de materiales por el tamaño o forma de éstos pueda ocasionar choques con la estructura y otros elementos, se guiará la carga con cables o cuerdas de retención.

Diariamente el gruista revisará, antes de iniciar el trabajo, los elementos de control y mando, así como los sometidos a esfuerzo.

Mensualmente, al menos, se hará una revisión a fondo de los cables, cadenas, cuerdas, poleas, frenos y demás controles y sistemas de mando.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

2.2.5. ALBAÑILERÍA

2.2.5.1. CERRAMIENTO DE FACHADA

Descripción de los trabajos:

La fachada está por definirse, aunque se plantea una posible, de manera que en cuando se defina se adecuarán las medidas preventivas planteadas a la solución adoptada.

La fachada consiste en fábrica de bloques de hormigón a cara vista para la hoja exterior, una cámara de aire intermedia de 5 cm y una hoja interior compuesta por un tabicón de ladrillo hueco doble del 9, tal y como se especifica en el Proyecto de Ejecución.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas.
- Caída de materiales.
- Intemperie.

Normas básicas de seguridad

Para el personal que interviene en los trabajos:

- Uso obligatorio de elementos de protección personal.
- Nunca efectuarán estos trabajos operarios solos.
- Colocación de medios de protección colectiva adecuados.

Para el resto del personal:

- Señalización de la zona de trabajo.

Protecciones individuales:

- Será obligatorio el uso de casco.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Cinturón de seguridad homologado, debiéndose usar siempre que las medidas de protección colectiva no supriman el riesgo.

Guantes de goma o caucho.

Protecciones colectivas:

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

El izado de paneles prefabricados será con las mismas precauciones que las descritas en el montaje de la estructura.

Señalización de las zonas de trabajo en las fábricas cuando éstas alcancen alturas de más de 3 m con señal "Riesgo de caída de objetos".

Siempre que resulte obligado trabajar en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en los niveles inferiores con redes, viseras o medios equivalentes.

Deben disponerse los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.

Los andamios, cualquiera que sea su tipo, irán provistos de barandillas de 0,90 m de altura y rodapiés perimetrales de 0,15 m.

Hasta 3 m de altura podrá utilizarse andamios o borriquetas fijas sin arriostramiento.

Por encima de 3 m hasta 6 m se emplearán borriquetas armadas o bastidores móviles arriostradas.

Todos los tablones que forman la andamiada deberán estar sujetos a las borriquetas por lías y no deben volar más de 20 cm.

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.

Las distancias entre el paramento y el andamio serán inferiores a 45 cm.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o haga viento superior a 50 km/hora y en este caso se retirarán de los andamios los materiales que puedan caerse.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

2.2.5.2. CUBIERTA

Descripción de los trabajos:

La cubierta está por definirse, aunque se plantea una posible, de manera que en cuando se defina se adecuarán las medidas preventivas planteadas a la solución adoptada.

La cubierta será a dos aguas de teja de hormigón árabe color rojo viejo, sentada sobre tablero de rasillones cerámico y capa de compresión. La sustentación del tablero se realizará mediante tabiquillos calados de ladrillo hueco doble apoyados en el forjado superior.

Riesgos más frecuentes:

Caída de materiales.

Caída de personas.

Normas básicas de seguridad:

El acopio de materiales en cubierta se limitará a las necesidades de cada jornada, repartiéndolos uniformemente a lo largo de la misma.

Se suprimirán los trabajos en tiempo lluvioso, nieve o vientos superiores a 50 km/hora.

El tránsito por las viguetas, se realizará por pasarelas mayores de 80 cm. colocadas en sentido perpendicular a las viguetas.

Protecciones individuales:

Casco de seguridad, clase N.

Calzado antideslizante.

Cinturón de seguridad, clase A, B, C.

Mono de trabajo.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Guantes de goma.

Protecciones colectivas:

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Al nivel de suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán la señal SNS-307 "Riesgo de caída de objetos".

Se colocarán redes horizontales.

2.2.5.3. ALBAÑILERÍA GENERAL: SOLADOS Y RECIBIDOS

Descripción de los trabajos:

Las tareas de albañilería están por definirse, aunque se plantean unas posibles, de manera que en cuando se definan se adecuarán las medidas preventivas planteadas a la solución adoptada.

Los trabajos de albañilería comprenden:

Tabique y tabicón de ladrillo hueco en particiones.

Recibido de cercos de puertas y ventanas.

Solados y alicatados.

Soleras.

Ayudas de albañilería a instalaciones.

Las particiones interiores se levantarán utilizando borriquetas debidamente protegidas.

La colocación y recibido de cercos exteriores se realizarán desde el interior.

Riesgos más frecuentes:

Muros, distribuciones y recibidos:

Caída de personas.

Caída de materiales.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Golpes con objetos y cortes.

Soleras:

Caídas de personas.

Caídas de materiales.

Afecciones a la piel.

Lesiones oculares.

Rozas:

Golpes en las manos.

Lesiones oculares.

Aspiración de polvo.

General:

Sobreesfuerzos.

Caídas a distinto nivel y a mismo nivel.

Golpes en las extremidades.

Normas básicas de seguridad:

El uso obligatorio de los elementos de protección personal.

Colocación de medios de protección colectiva adecuados.

Señalización de la zona de trabajo, evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.

Protecciones individuales:

Casco de seguridad homologado para todo el personal.

Mono de trabajo.

Guantes de goma fina o caucho natural.

Uso de dediles reforzados con cota de malla para los trabajos de apertura de rozas manualmente.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Manoplas de cuero.
Gafas de seguridad.
Mascarilla antipolvo.

Protecciones colectivas:

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
Diariamente se revisará la estabilidad de los andamios así como la sujeción de los tablonos en los andamios de borriquetas.

Los locales de trabajo deberán estar iluminados adecuadamente.

Medios auxiliares:

Los andamios se mantendrán en todo momento libre de material que no sea el estrictamente necesario.

El acopio que sea obligado mantener encima del andamio estará debidamente ordenado.

Se prohíbe amasar mortero encima del andamio.

Deberá disponer de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de sus hombros.

Hasta 3 m de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramiento.

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será mayor o igual a 60 cm.

Se prohibirá apoyar los andamios en muros, tabiques o pilar recién hechos ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito.

Los andamios tubulares metálicos, dispondrán de barandilla de 90 cm de altura con rodapié de 20 cm y antepecho de 70 cm de altura.

Los pies derechos de los andamios tubulares se apoyarán sobre pavimentos horizontales o con calzos de madera que garanticen la estabilidad del conjunto.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

2.3. MAQUINARIA

Su utilización y mantenimiento se regirán por las normas de seguridad dadas por el fabricante en la documentación correspondiente.

Se prohíbe utilizar cualquier maquinaria que no disponga de los elementos y dispositivos de seguridad propios y en perfecto estado de funcionamiento.

No está prevista la manipulación de productos peligrosos. En el caso de que a lo largo del desarrollo de las obras hubiera que utilizar algún producto químico o peligroso, se adjuntará la ficha química correspondiente del proveedor que lo suministrara.

2.3.1. SERVICIOS AFECTADOS Y RIESGOS A TERCEROS

Se prestará atención a la incorporación de camiones a la vía pública y desde la misma al interior de la obra.

2.3.2. NORMAS PREVENTIVAS PARA MAQUINARIA

Sólo está permitido el uso de la maquinaria en obra a las personas autorizadas. Si los operarios observaran algún riesgo o funcionamiento defectuoso en ellas, deberán comunicarlo inmediatamente al encargado de la obra.

Queda terminantemente prohibido anular, bloquear o desmontar cualquier dispositivo de seguridad de las máquinas.

Toda maquinaria que interviene en obra deberá ser utilizada de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones especificadas en su ficha de seguridad.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Toda maquinaria deberá disponer de acústico de marcha atrás y luminosos.

La maquinaria en obra deberá seguir un programa de mantenimiento, revisándose de forma especial sus elementos de seguridad.

No se ha de tratar de manipular aparatos o cargas que se encuentren sujetos o atrapados. Puede provocar el vuelco o el movimiento brusco de la maquina que se emplee, siendo sumamente peligroso para las personas que intervienen en los trabajos.

2.3.3. PALA CARGADORA, MOTONIVELADORA, RETROEXCAVADORA

Riesgos más comunes:

- Vuelcos y atrapamientos.
- Choques entre Máquinas.
- Atropellos a personas y atrapamientos.
- Ruido, Vibraciones, y Polvo ambiental.
- Caídas al subir y bajar de las Máquinas.

Medidas preventivas en la organización del trabajo:

Las máquinas para los Movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.

Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las maquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las maquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

No se admitirán en esta obra maquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohíbe que los conductores abandonen la Máquina con el motor en marcha, con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Se prohíbe transportar, o izar personas en el interior de la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se prohíbe en esta obra utilizar la Retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Protecciones individuales:

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad.

2.3.4. CAMIÓN DE TRANSPORTE

Riesgos más comunes:

- Vuelcos y atrapamientos.
- Choques entre Máquinas.
- Atropellos a personas y atrapamientos.
- Ruido, Vibraciones, y Polvo ambiental.
- Caídas al subir y bajar de las Máquinas.

Medidas preventivas en la organización del trabajo:

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

Protecciones individuales:

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad.

2.3.5. CAMIÓN O FURGONETA DE CARRETERA

Medidas preventivas en la organización del trabajo:

El vehículo estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.

Estará dotado de extintor timbrado y con las revisiones al día.

El vehículo será inspeccionado periódicamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, transmisiones y ruedas.

Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

Para subir o bajar de la cabina y caja, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin y siempre se realizará de forma frontal agarrándose con las dos manos.

Prohibido hacer desplazamientos con personal fuera de la cabina.

Los desplazamientos del camión se adecuarán a la señalización de la obra.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general, toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina serán supervisadas por personal responsable.

Al levantar la caja del camión se comprobará que no existen en las inmediaciones de líneas aéreas.

La carga se dispondrá en la caja del camión de modo uniforme para evitar las compensaciones.

Si por cualquier circunstancia hubiera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en el camión y reemplazar los que faltan.

No se debe quitar ninguna pieza del sistema hidráulico hasta su total descarga de presión, abriendo su válvula de alivio.

La lubricación, conservación y reparación de este vehículo puede ser peligrosa si no se hacen de acuerdo con las especificaciones del fabricante:

Poner la palanca de transmisión en punto muerto.

Conectar el freno de estacionamiento.

Parar el motor.

Desconectar el interruptor general y saque la llave.

Mantener la caja bajada o si está levantada, hay que asegurarse de que esté fija.

Prevención contra aplastamiento, cortaduras y elementos móviles.

No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, etc.

No trate de realizar ajustes si se puede evitar, con el motor de la máquina en marcha.

Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.

No utilicen cables torcidos o deshilachados, utilizando guantes para su manipulación.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Utilice gafas de protección cuando golpee objetos, como pasadores, bulones, etc.

Prevención de quemaduras.

No abrir nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración, con el motor caliente, los circuitos de enfriamiento están en presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.

Utilice guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.

Evite el contacto con las partes calientes del motor.

Siempre que verifique el nivel de refrigerante con el motor parado y aflojando su tapa lentamente.

El sistema de enfriamiento contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos.

El llenado de aceite hidráulico debe hacerse con el motor parado, quitando su tapa lentamente.

Evite las salpicaduras de electrolito de la batería.

Prevención de incendios y explosiones

Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas de refrigerantes son inflamables.

No fume cuando esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacene materiales inflamables.

Evite tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la cabina.

Limpie los derrames de aceite o de combustible, ni permita la acumulación de materias inflamables en el vehículo.

No suelde o corte con soplete tuberías que contengan líquidos inflamables.

Prevención de caídas

Suba y baje de la máquina por los lugares indicados para ello.

Utilice ambas manos para subir y bajar de la máquina y mire hacia ella.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Mientras la máquina está en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.

No intente subir o bajar del camión si va cargado con suministros o herramientas.

2.3.6. HORMIGONERA

Riesgos más comunes:

Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)

Contactos con la energía eléctrica.

Sobreesfuerzos.

Golpes por elementos móviles.

Polvo y Ruido ambiental.

Medidas preventivas en la organización del trabajo:

Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes -, para evitar los riesgos de Atrapamiento.

La Carcasa y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de limpieza directa - manual, se efectuaran previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

El cable de corriente será de tres hilos y de 1.000 voltios.

Protecciones individuales:

Casco de polietileno.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Gafas de seguridad antipolvo.
Guantes de goma o P.V.C.
Botas de seguridad.
Trajes impermeables, en caso de lluvia.

2.3.7. GRUA

Riesgos más comunes:

Caídas al mismo nivel, por derrumbe de la Grúa.
Caídas a distinto nivel, del personal.
Cortes, golpes y atrapamientos por el manejo de herramientas y objetos pesados.
Sobre esfuerzos.
Contacto con la energía eléctrica.
Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.

Medidas preventivas en la organización del trabajo:

Las grúas, se ubicarán en el lugar señalado en los planos que completa el Estudio de Seguridad y Salud.
La grúa a montar en esta obra, estarán dotadas de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10% de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.
Las grúas o camiones-grúas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de ganchos de acero normalizados dotados con Pestillo de Seguridad.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Se prohíbe en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa.

En presencia de tormenta, se paralizarán los trabajos con la grúa, dejándose fuera de servicio en veleta hasta pasado el riesgo de agresión eléctrica.

Al finalizar cualquier período de trabajo (mañana, tarde, fin de semana), se realizaran en la grúa las siguientes maniobras:

Izar el gancho libre de cargas a tope junto al mástil.

Dejar la pluma en posición "veleta".

Poner los mandos a cero.

Abrir los seccionadores del mando eléctrico de la maquina (desconectar la energía eléctrica). Esta maniobra implica la desconexión previa del suministro eléctrico de la grúa en el cuadro general de la obra.

Se paralizarán los trabajos con la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 70 Km./h.

Las grúas, estarán dotadas de mecanismos limitadores de carga (para el gancho) y de desplazamiento de carga (para la pluma), en prevención del riesgo de vuelco.

El instalador de la grúa emitirá Certificado de Puesta en marcha de la misma en la que se garantice su correcto montaje y funcionamiento.

Las grúas cumplirán la normativa emanada de la Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos Elevadores.

No intente izar cargas que por alguna causa estén adheridas al suelo. Puede hacer caer la grúa.

No intente "arrastrar" cargas mediante tensiones inclinadas del cable. Puede hacer caer la grúa.

No intente balancear la carga para facilitar su descarga en las zonas. Pone en riesgo la caída a sus compañeros que la reciben.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleve a la máxima altura posible el gancho. Ponga el carro portor lo mas próximo posible a la torre; deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica.

No deje suspendidos objetos del gancho de la grúa durante las noches o fines de semana.

Esos objetos que se desea no sean robados, deben ser resguardados en los almacenes, no colgados del gancho.

No eleve cargas mal flejadas, pueden desprenderse sobre sus compañero durante el transporte y causar lesiones.

No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa. Evitara accidentes.

No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer.

Protecciones individuales:

Casco de polietileno.

Ropa de trabajo.

Botas de seguridad.

2.3.8. VIBRADOR DE AGUJA PARA TRABAJOS DE HORMIGÓN

Riesgos más comunes:

Descargas eléctricas.

Caídas desde altura durante su manejo.

Caídas a distinto nivel del vibrador.

Salpicaduras de lechada en ojos y piel.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Vibraciones.

Medidas preventivas:

Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.

Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.

El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Protecciones individuales:

Ropa de trabajo.

Casco de polietileno.

Botas de goma.

Guantes de seguridad.

Gafas de protección contra salpicaduras.

2.3.9. GRUPO ELECTRÓGENO

Riesgos más comunes:

Heridas punzantes en manos.

Caídas al mismo nivel.

Electrocución: contactos eléctricos directos e indirectos derivados.

Riesgo de incendio.

Riesgo de explosión.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Medidas preventivas:

Cada cuadro y grupo electrógeno deberá estar identificado con una inscripción indeleble donde conste el nombre de la empresa propietaria y nº de orden, así como las fechas de las revisiones oficiales. La periodicidad de dichas revisiones se establece en 6 meses y, en cualquier caso, si se ha cambiado su ubicación o alterado las condiciones de algún elemento.

Todas las puertas tendrán cerradura con llave a fin de que sólo puedan ser manipulados por personal autorizado.

Las entradas y salidas de corriente a los cuadros y grupos electrógenos deberán tener prensaestopas reglamentarios.

Las bases y clavijas serán las normalizadas y homologadas para las tensiones, intensidades y zona de utilización. Las conexiones por medio de bornes deben estar limitadas a las potencias mayores.

Las barras y bornes de conexión estarán protegidos contra contactos directos.

Los grupos electrógenos que generen corriente alterna tendrán protección magnetotérmica adecuada a los consumos previstos, protección diferencial y paro de emergencia con enclavamiento, siendo las protecciones conformes con las exigencias reglamentarias de despejar el defecto en menos de 5 segundos y con tensión de defecto como máximo de 24 V. en zonas húmedas y 50 V. en zonas secas. En caso de no disponer de protección magnetotérmica y diferencial deberán ir conectados a un cuadro de distribución con las protecciones adecuadas.

Los grupos autónomos que generen únicamente corriente de soldadura, tendrán instalada tierra a la carcasa del equipo, y en el caso de que generen corriente continua de 220 V., tendrán eliminada la salida de dicha corriente continua.

El neutro será accesible y con posibilidad de ser distribuido. Estará conectado a tierra antes del diferencial. La carcasa del grupo llevará una toma de tierra independiente de la del neutro.

El cuadro de distribución tendrá tierra independiente o conectada a la de la carcasa del grupo.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

La longitud mínima de la pica debe ser tal que la protección diferencial despeje el defecto como máximo en 5 segundos y con tensión de contacto como máximo de 24 V. en zonas húmedas y 50 V. en zonas secas. Si son necesarias 2 picas conectadas en paralelo con el fin de conseguir una resistencia de tierra admisible, la separación entre ellas será como mínimo de 2 metros.

Todas las operaciones de instalación, uso y mantenimiento de cuadros, grupos electrógenos e instalaciones deben ser ejecutadas por personal cualificado y especializado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

Protecciones individuales:

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Calzado de seguridad
- Guantes aislantes.

2.3.10. HERRAMIENTAS MANUALES

Riesgos más comunes:

- Golpes y Cortes por proyección de fragmentos.
- Quemaduras.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

Medidas preventivas:

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Antes de su uso se revisaran, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Protecciones individuales:

Casco de polietileno.

Guantes de Cuero o de P.V.C.

Botas de Seguridad, de goma o P.V.C.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Protectores auditivos.

Mascarilla filtrante.

Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico intercambiable.

2.3.11. MÁQUINA – HERRAMIENTA EN GENERAL

Riesgos más comunes:

Vuelcos.

Hundimientos.

Choques.

Formación de atmósferas agresivas o molestas.

Ruido.

Explosión e incendios.

Atropellos y atrapamientos.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Cortes.

Golpes y proyecciones.

Contactos con la energía eléctrica.

Los inherentes al propio lugar de utilización.

Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

Medidas preventivas:

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, o cualquier elemento móvil, estarán dotados de Carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).

Los motores eléctricos estarán cubiertos de Carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.

Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por Carcasa protectoras anti-atrapamientos.

Las maquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada maquina o maquina-herramienta.

Las maquinas que no sean de sustentación manual se apoyaran siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Las máquinas - herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el Atrapamiento de los operarios o de los objetos.

Las máquinas - herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las máquinas - herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

Protecciones individuales:

Casco de polietileno.

Ropa de trabajo.

Botas de seguridad.

Guantes de cuero.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Cascos para Ruido.

2.3.12. SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos más comunes:

Caída desde altura.

Caídas al mismo nivel.

Atrapamientos entre objetos.

Aplastamiento de manos por objetos pesados.

Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.

Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.

Quemaduras.

Contacto eléctrico directo o indirecto.

Incendios o Explosión.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Proyección de partículas.

Medidas preventivas:

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector. Evitará el riesgo de electrocución.

Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial.

Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.

Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.

Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.

Protecciones individuales:

Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.

Yelmo de soldador (casco + careta de protección).

Pantalla de soldadura de sustentación manual.

Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Guantes de cuero.
Botas de seguridad.
Manguitos, Polainas y Mandil de cuero.
Cinturón de seguridad clase A y C.

2.3.13. TIPIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

TIPO DE RIESGO	CODIGO COLOR
TRIVIAL	Tr
TOLERABLE	To
MODERADO	M
INTOLERABLE	

Una vez evaluados los riesgos que se derivan de la maquinaria y las actividades auxiliares, se realiza la valoración de los mismos, asignando colores con el siguiente criterio, atendiendo al método presentado anteriormente:

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

RIESGO IDENTIFICADO	MAQUINARIA			
	GRUPOS ELECTRÓGENOS	CAMIÓN GRÚA	VEHÍCULO DE CARRETERA	MÁQUINAS-HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL		To		
CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS		M		
GOLPES CONTRA OBJETOS MÓVILES DE MÁQUINAS		M		
ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MAQUINARIA	M	M		M
ATROPELLOS, GOLPES Y CHOQUES VEHÍCULOS		M	M	
GOLPES Y CONTACTOS CON ELEMENTOS MÓVILES (INCLUIDOS LOS ATROPAMIENTOS)	M			
CONTACTOS TÉRMICOS	To			
CONTACTOS ELÉCTRICOS	M			
INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS				
INCENDIOS	M			
AGENTES FÍSICOS-RUIDO				
ACCIDENTES DE TRÁFICO			M	
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS Y PARTÍCULAS				M
EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS				M

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

2.4. MEDIOS AUXILIARES

2.4.1. ESCALERA DE MANO

Medidas preventivas específicas:

Serán las escaleras a utilizar en trabajos eléctricos, junto con las de poliéster o fibra de vidrio.

Las escaleras manuales de madera estarán formadas por largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños estarán ensamblados no clavados.

Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíben las escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquéllas que no ofrezcan garantías de seguridad.

Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.

Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.

El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá de llevarse baja.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

Antes de iniciar la subida debe comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, ni cualquier otra sustancia que pueda producir resbalones.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.

La escalera tendrá una longitud tal, que sobrepase 1 metro por encima del punto o la superficie a donde se pretenda llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m. sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 metros. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.

No se podrán empalmar dos escaleras sencillas.

En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.

No se pondrán escaleras por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimiento o haber suprimido la energía del conductor.

Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75º con la horizontal.

Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no serlo, habrá una persona en la base de la escalera.

Queda prohibida la utilización de la escalera por más de 1 operario a la vez.

Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deben usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.

Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Trabajando sobre una escalera no se debe de tratar de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan medidas de protección alternativas.

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

Las escaleras de mano deben mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquellas que no estén en condiciones.

Cuando no se usen, las escaleras deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.

Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

2.4.2. ACCESORIOS DE IZADO (ESTROBOS, CABLES, CADENAS, GANCHOS)

Medidas preventivas:

Estado de uso en buenas condiciones técnicas.

Realización de prueba de carga.

Uso de Cinturones en trabajos a más de 2 m. De altura.

Cumplir el RD 1215/97. Equipos de Trabajo y R.D. 2177/2004, 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.

Cumplir el RD 1627/97. Anexo IV, apartado C.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.

Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionaran como mínimo una vez a la semana por el Vigilante de Seguridad, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenara la sustitución de aquellos que tengan mas del 10% de hilos rotos.

Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "Pestillo de seguridad".

Todos los aparatos de izado de cargas llevaran impresa la carga máxima que pueden soportar.

Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

Todas las maquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.

Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

2.5. RIESGOS EN TRABAJOS POSTERIORES

Los trabajos posteriores de ampliaciones similares a los trabajos que se describen en el presente estudio, así como los trabajos de mantenimiento, se evaluarán los posibles riesgos siguiendo los puntos anteriormente descritos en el apartado de medidas correctoras.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

En el caso de que se realice posteriormente una ampliación cuyos trabajos no están anteriormente descritos, la evaluación de riesgos y medidas correctoras serán objeto de otro estudio de seguridad y salud o básico de seguridad y salud.

2.6. RIESGOS NO IDENTIFICADOS

Son aquellos que, por su propia definición, no están contemplados en el Estudio de Seguridad y Salud, y por tanto, no están reflejados en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, pudiendo aparecer durante el proceso de ejecución de obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra.

Modalidad preventiva

Toda persona implicada en la realización de los trabajos, que detecte cualquier situación o deficiencia que a su juicio entrañe, por motivos razonables, un riesgo de accidente o de enfermedad profesional, debe comunicarlos de inmediato al Representante de Seguridad del Contratista, acreditada para supervisar las condiciones de seguridad en la que se realizan los trabajos y asesorar en cuestiones que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores quién seguidamente informará sobre ello a la Dirección Facultativa a los efectos que se adopten, antes de continuar con los trabajos objeto del riesgo no previsto, las medidas de protección necesarias para eliminar o minimizar, en su caso, los riesgos detectados previa a su evaluación, incluyéndose en el Plan de Seguridad y Salud como una modificación, la cual deberá ser aprobada en los términos del apartado 2 del artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

3. NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN

3.1. NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN

- I. Deberá existir una perfecta comunicación y coordinación entre los trabajadores de esta empresa y los de las subcontratas. Por consiguiente, los trabajadores dispondrán de telefonía móvil para comunicarse.
- II. Se inspeccionará la zona antes de iniciar los trabajos, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc, que pudieran poner en peligro la estabilidad de las máquinas.
- III. Se extremarán las precauciones o se suspenderá el trabajo cuando exista lluvia, nieve, o niebla espesa.
- IV. Deberá haber un vehículo lo más próximo posible a cada tajo, con el fin de atender cualquier posible evacuación de accidentados.
- V. El uso de cada máquina y/o herramienta será realizado por personal cualificado.
- VI. Las eslingas utilizadas para el izado de los materiales, en ningún momento deberán trabajar con ángulos superiores a 90 grados.
- VII. La carga deberá sujetarse bien y estar centrada.
- VIII. Se utilizará la ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- IX. Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- X. En cuanto a las protecciones antiincendios en la obra, se dispondrá de 2 extintores portátiles, cuya eficacia sea 27.A.233B conforme a la NBE-CPI 96 en cada tajo, así como se deberá emplear maquinaria con motor de combustión.
- XI. La puesta a tierra, una vez verificada la ausencia de tensión, se colocarán inmediatamente antes y después de la zona de trabajo y, en todos los

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

circuitos de posible entrada de corriente, delimitando así la zona de trabajo.

- XII. Las partes aislantes de las pértigas de prueba de línea, puesta a tierra y maniobra, se encontrarán perfectamente secas, sin humedad y adecuadas para trabajar a la intemperie.
- XIII. Si por circunstancias de circulaciones hubiera que retirar las puestas a tierra, el responsable del tajo suspenderá los trabajos que afecten a la zona de prohibición eléctrica, en tanto no sean colocadas de nuevo.
- XIV. Para trabajos con maquinaria pesada, así como en los que se utilice determinada maquinaria ligera, en los cuales los operarios voluntaria u obligatoriamente tengan que utilizar protecciones auditivas debido a los niveles de ruido emitidos por dicha maquinaria.
- XV. El protector auditivo no debe mermar la percepción del habla, de señales de peligro o de cualquier otro sonido o señal necesarios para el ejercicio correcto de la actividad, utilizando, en caso necesario, protectores “especiales”: aparatos de atenuación variable según el nivel sonoro, de atenuación activa, de espectro de debilitación plano de frecuencia, de recepción de audiofrecuencia, de transmisión por radio, etc.

3.2. NOMRAS PREVENTIVAS ASOCIADAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS (SUBREESFUERZOS)

- I. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas, en especial el uso de equipos para el manejo mecánico de las mismas.
- II. Cuando no pueda evitarse la necesidad de manipulación manual de cargas, se utilizarán los medios apropiados para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación.
- III. Se deberán mantener los objetos a manipular limpios y exentos de sustancias resbaladizas.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

- IV. Para evitar lesiones, se cambiarán sistemas y/o la organización del trabajo, de forma que reduzca el esfuerzo físico de los trabajadores. Se evitarán los movimientos de torsión o de flexión del torso así como movimientos bruscos de la carga que puedan entrañar un riesgo de lesión dorso-lumbar.
- V. Evitar recorrer grandes distancias de elevación, descenso o transporte de cargas.
- VI. Reducir los movimientos repetitivos, por ejemplo mediante la rotación de tareas reduciendo el ritmo e introduciendo pausas de trabajo.
- VII. Eliminar posturas de trabajo forzadas.
- VIII. Las operaciones para un correcto levantamiento de cargas son las siguientes:
 - IX. Aproximarse a la carga y separar los pies.
 - X. Flexionar las rodillas (manteniendo la espalda recta).
 - XI. Mantener la carga lo más cerca posible del cuerpo.
 - XII. En la descarga se operará de forma inversa.
- XIII. Cuando se designen las tareas se tendrán en cuenta las aptitudes y limitaciones físicas de los trabajadores (mujeres embarazadas, lesiones en la columna vertebral, discapacidades, etc.), en relación con las exigencias físicas que suponen dichas tareas.

3.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

En este tipo de instalación en emplazamiento rural, no se dispone de punto de enganche eléctrico de la empresa suministradora. Por lo tanto, la alimentación a los distintos equipos eléctricos que se van a requerir en obra, será a través de grupos electrógenos.

Cada cuadro y grupo electrógeno deberá estar identificado con una inscripción indeleble donde conste el nombre de la empresa propietaria y nº de orden, así

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

como las fechas de las revisiones oficiales. La periodicidad de dichas revisiones se establece en 6 meses y, en cualquier caso, si se ha cambiado su ubicación o alterado las condiciones de algún elemento.

Todas las puertas tendrán cerradura con llave a fin de que sólo puedan ser manipulados por personal autorizado.

Las entradas y salidas de corriente a los cuadros y grupos electrógenos deberán tener prensaestopas reglamentarios.

Las bases y clavijas serán las normalizadas y homologadas para las tensiones, intensidades y zona de utilización. Las conexiones por medio de bornes deben estar limitadas a las potencias mayores.

Las barras y bornes de conexión estarán protegidos contra contactos directos.

Los grupos electrógenos que generen corriente alterna tendrán protección magnetotérmica adecuada a los consumos previstos, protección diferencial y paro de emergencia con enclavamiento, siendo las protecciones conformes con las exigencias reglamentarias de despajar el defecto en menos de 5 segundos y con tensión de defecto como máximo de 24 V en zonas húmedas y 50 V en zonas secas. En caso de no disponer de protección magnetotérmica y diferencial deberán ir conectados a un cuadro de distribución con las protecciones adecuadas.

Estos cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud. En concreto cumplirán lo siguiente:

- su grado de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos tendrá unos índices de protección de, al menos I.P. 5-4-3.
- su carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

- dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que se designe, manteniendo a puerta siempre cerrada.

Todos los conductores estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. Las conexiones de las mangueras se realizarán con bases y clavijas estancas.

Si se necesitase aumentar el número de salidas no se realizará con pulpos en la obra, sino que se utilizarán multiplicadores de salida.

Las herramientas eléctricas portátiles tales como taladros, esmeriladoras, cortadoras de cerámica, etc., no tienen que llevar picas de toma de tierra. Todas llevarán doble aislamiento.

La instalación se revisará en general diariamente, y con detenimiento cada quince días, o siempre que se produzca una transformación, modificaciones, etc., que lo hagan necesario. Se prestará especial atención al funcionamiento de los diferenciales. Todo elemento en mal estado o que presente insuficiencias para su prestación será sustituido inmediatamente. Queda terminantemente prohibido el uso de fusibles rudimentarios no calibrados.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA E INDIVIDUAL

4.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Detectores de ausencia de tensión autoverificable.
- Equipo de puesta a tierra y cortocircuito.
- Barandillas
- Señalización de vehículos.
- Sistema de comunicación apropiado (teléfono móvil, tren, tierra, etc.).
- Señal indicando la situación de botiquines y extintores
- Señales o carteles de obligatoriedad del uso de EPI
- Aviso de puesta en tensión (si procede)
- Embridado de la posición de cambios (si procede).
- Enclavamiento mediante barra o útil de cortocircuito (si procede).
- Organizar y coordinar los trabajos.
- Realizar parte de corte y de reposición tensión.
- Reuniones de seguridad.
- Señales de alto a la tracción eléctrica (si procede).
- Señales de parada manual (si procede).
- Iluminación adecuada.

4.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los equipos de protección individual serán de empleo obligatorio siempre que exista algún riesgo que pueda afectar al trabajador, para el cual las medidas preventivas colectivas de control, no puedan emplearse o sean insuficientes para

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

el control de los riesgos existentes. La protección individual no dispensará, en ningún caso, de la obligación de emplear medios preventivos de carácter general. Los equipos de protección individual deben permitir, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute, no debiendo entorpecer por sí mismos, peligros adicionales.

En muchas ocasiones, el uso de los equipos individuales de protección, es la única medida eficaz de prevención que permite controlar los riesgos existentes.

En general, deben tenerse en cuenta las siguientes **medidas preventivas**:

- a) Se debe proporcionar a los trabajadores los equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones, siendo una obligación del empresario entregar los equipos a sus trabajadores, a los trabajadores con relaciones de trabajo temporales, de duración determinada o de empresas de trabajo temporal que pudieran prestar servicio en la obra. Se recomienda que la entrega esté documentada y firmada por el trabajador.
- b) Los equipos de protección individual deben cumplir con la norma UNE de certificación de cada equipo. Las exigencias mínimas relativas a la elección y utilización de los EPI se fijan en la Directiva 89/656/CEE de 30 de noviembre, transpuesta al Derecho interno español por el R.D. 773/1997, de 30 de Mayo (BOE de 12 de junio).
- c) Es importante que la empresa vele para que los trabajadores utilicen los equipos de protección individual necesarios para los trabajos realizados, siendo una obligación del empresario garantizar el uso efectivo de los mismos. El jefe de obra y los encargados, deberán cumplir y hacer cumplir las normas de utilización.
- d) Dentro de la obra debe existir un stock suficiente de equipos de protección individual, suministrándose a los trabajadores el correspondiente recambio en caso de caducidad, pérdida o deterioro. El trabajador, por su parte, debe utilizar correctamente

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

4.2.1. PROTECCIÓN DE LA CABEZA

- El casco de seguridad debe estar certificado conforme a la norma EN397.
- Protege contra las proyecciones sólidas y líquidas, caídas, contactos eléctricos accidentales, golpes contra objetos y radiaciones producidas por el arco eléctrico. El uso correcto de éste exige ajustar el atalaje al perímetro craneal del usuario y el barboquejo a la barbilla, de forma que no pueda moverse debido a movimientos bruscos.
- Deberá llevar barboquejo si se prevén trabajos en posiciones tales que puedan dar lugar a la caída del mismo.
- Se debe comprobar visualmente su buen estado, en especial del atalaje y barbuquejo, y se recomienda se limpie periódicamente con agua jabonosa.
- El casco se debe sustituir:
 - Después de un impacto violento, aunque no presente deterioro superficial.
 - Cuando presenten abolladuras o alguna perforación.
 - 10 años después de la fecha de fabricación, aunque no se haya usado.

4.2.2. PROTECCIÓN AUDITIVA

Se recomienda para aquellos trabajos en los que el nivel de ruido ambiental sea superior a 80 dbA., y, es obligatorio su uso en trabajos con niveles de ruido superiores a los 90 dbA, tales como aquéllos que impliquen la utilización de dispositivos de aire comprimido y trabajos de percusión en general.

Las protecciones auditivas habituales pueden ser tipo auricular o tapón, y estarán certificadas conforme EN352-1 ó 352-2, respectivamente. Siempre serán de uso individual.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

El mantenimiento de los auriculares exige un lavado periódico con agua y jabón neutro, debiendo ser sustituidos cuando las almohadillas estén deterioradas.

4.2.3. PROTECCIÓN OCULAR Y FACIAL

Deberán utilizarse gafas de protección o pantallas faciales en trabajos de soldadura, corte, etc. Las protecciones de ojos y cara deben estar certificadas conforme a la norma EN166.

En todos aquellos trabajos que presenten riesgos de proyección de partículas sólidas, líquidas frías o incandescentes (trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas,...), se utilizarán gafas de montura tipo universal para protección contra impactos. Aquellos usuarios que lleven gafas graduadas pueden utilizar gafas panorámicas.

Para trabajos de soldadura eléctrica se utilizarán pantallas de soldador con oculares filtrantes, fabricadas de material térmicamente aislante e ignífugo. Debe ofrecer una protección total de la cabeza del soldador, respecto de las radiaciones procedentes del arco eléctrico. Las pantallas con casco incorporado permiten trabajos de soldadura simultáneos a otros trabajos a distinto nivel o con riesgo específico de golpes en la cabeza, ofreciendo, al mismo tiempo, la libertad de ambas manos. Además no precisan del uso simultáneo de gafas de seguridad.

4.2.4. PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Los riesgos a prevenir del aparato respiratorio son los originados por: polvos, humos y nieblas; vapores metálicos u orgánicos; gases tóxicos industriales; y óxido de carbono.

En general, en obras de construcción el problema principal suele ser el polvo, para el cual se pueden utilizar respiradores de partículas tipo FFP1S ó FFP2S, conforme EN149, aunque para polvo grueso, en determinados casos, puede ser necesario el

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

uso de mascarillas con filtros específicos. Estos se utilizarán únicamente si la cantidad de oxígeno es superior al 18% en volumen. En caso contrario deberán utilizarse equipos de respiración autónomos.

4.2.5. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

Puesto que en las obras de construcción existe riesgo evidente de accidentes mecánicos en los pies, deberá ser obligatorio el uso de botas o zapatos de seguridad con refuerzo metálico en la puntera. Es recomendable, también, el uso de plantillas de acero flexibles incorporadas a la misma suela o simplemente colocadas en el interior, para proteger frente a la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, cristales, etc.

El calzado de seguridad debe estar certificado conforme a la norma EN345.

Los trabajadores ocupados en trabajos con riesgo eléctrico, utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

En general, el calzado se debe sustituir cuando el deterioro merme el grado de protección que exige su utilización.

4.2.6. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

Para la protección mecánica de las manos durante la manipulación de materiales se utilizarán guantes de cuero, certificados conforme EN388.

Los soldadores deberán disponer de mandil, manguitos, polainas y guantes de cuero curtido al cromo para protegerlo de las partículas incandescentes desprendidas durante la soldadura.

Los instaladores eléctricos dispondrán de guantes de caucho sintético u otro material de similares características aislantes y mecánicas.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Para la manipulación de productos agresivos como ácidos, bases, detergentes, amoníaco, etc., se utilizarán guantes impermeables al correspondiente agresivo.

En general, se sustituirán siempre que se observe algún defecto de perforación o de disminución de espesor en cualquiera de las zonas.

4.2.7. SISTEMAS DE SUJECCIÓN

Los sistemas de sujeción están destinados a sostener al trabajador en altura e impedirle la caída libre. No deben utilizarse con la intención de parar las caídas.

Sólo conviene utilizarlos cuando se haya previsto la utilización de medios de anclaje y si el trabajo puede realizarse con toda seguridad.

Los cinturones de sujeción, conforme EN358, se componen de:

Cinturón de sujeción: La anchura de la banda que pasa alrededor de la cintura debe ser de 43 mm., como mínimo. Su diseño puede ser ergonómico y puede estar equipado con tirantes y con bandas subglúteas ajustables.

Elementos de amarre de sujeción: Pueden ser cuerdas, bandas o cadenas. Deben estar equipados con un sistema de ajuste de longitud y, en circunstancias normales, deben tener una longitud máxima de 2 m.

Conectores: Conforme EN362. Empleados para reducir la probabilidad de una apertura involuntaria y, como garantía de seguridad, los ganchos y los mosquetones del extremo libre del elemento de amarre de sujeción, debe ser de cierre automático y de bloqueo automático. Sólo deben poder abrirse procediendo como mínimo a dos operaciones consecutivas efectuadas deliberadamente. Se utilizan en los sistemas de sujeción y en los sistemas anticaídas.

4.2.8. SISTEMAS ANTICAÍDAS

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

En aquellas zonas donde el riesgo de caída a distinto nivel no quede cubierto de manera eficaz mediante protecciones como barandillas o redes de seguridad, o el montaje de éstas sea inviable a causa de las características constructivas del entorno donde se realizan los trabajos o a causa de las características inherentes a éstos, deberán disponerse sistemas anticaídas, conforme EN363.

La finalidad de estos sistemas de protección anticaídas es sostener, o sostener y frenar el cuerpo del trabajador durante la realización de actividades con riesgo de caída, evitando las consecuencias derivadas de la misma.

Los sistemas anticaídas constan de un arnés anticaídas (conforme EN361), un subsistema o un componente de conexión destinado a parar una caída de altura en condiciones de seguridad y, si no está incorporado, un elemento de amarre (conforme EN354).

Los componentes son:

Arnés anticaídas: Dispositivo de presión del cuerpo destinado a parar las caídas, es decir, componente de un sistema anticaídas. Debe sujetar al trabajador durante una caída y después de la parada de ésta. Un arnés anticaídas puede ser equipado adicionalmente con elementos que permitan utilizarlo con un sistema de sujeción. Son los denominados arneses mixtos (sujeción y caídas).

Dispositivo anticaídas: Sistema que se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída.

Elementos de amarre: Conforme EN354. Pueden ser cuerdas de fibras sintéticas, bandas o cintas, cables metálicos o cadenas. Pueden ser ajustables en longitud y pueden incorporar absorbedor de energía, conforme EN355. La longitud de un elemento de amarre fijo o ajustable que incluya un absorbedor de energía, dado el caso, y los terminales manufacturados, por ejemplo, conectores o gazas, no debe exceder de 2 m.

Punto de anclaje: Conforme EN795. Punto donde el dispositivo anticaídas puede montarse o desmontarse. Pueden ser:

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Clase A1: destinados a ser fijados sobre superficies verticales, horizontales e inclinadas.

Clase A2: destinados a ser fijados sobre superficies inclinadas.

Clase B: provisionales y transportables (por ejemplo: trípodes, eslingas de cinta o acero).

Clase C: equipados de un soporte de seguridad flexible horizontal.

Clase D: equipados de un soporte de seguridad rígido horizontal (por ejemplo: raíl).

Clase E: sin sistema de fijación.

Ejemplos de sistemas anticaídas son:

Sistemas anticaídas con dispositivo anticaídas retráctil. Se especifican en la Norma EN360.

Sistemas anticaídas con dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida. Norma EN353-1.

Sistemas anticaídas con dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible. Norma EN353-2.

Sistemas anticaídas con absorbedor de energía. Los absorbedores de energía se especifican en la Norma EN355.

4.2.9. PROTECCIONES DEL CUERPO ENTERO

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El cubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material debe ser apropiado al riesgo existente.

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Las características técnicas de la ropa de trabajo vienen recogidas en las normas EN340, EN366, EN367, EN368, EN369, EN467, EN531 y EN532.

Las prendas de señalización serán aquellas prendas reflectantes que deban utilizarse, sea en forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., en aquellos lugares que forzosamente tengan que estar oscuros o poco iluminados y existan riesgos de colisión, atropellos, etc. Las características técnicas de las prendas de alta visibilidad se encuentran recogidas en las normas EN 340 y EN 471.