

PROYECTO FIN DE CARRERA  
INGENIERÍA TÉCNICA ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD



# ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE

Proyecto de Autoconsumo en dos centros de educación  
públicos de Valladolid

Profesor: Don Julián Pérez García

Alumnos: Luis Miguel Alonso Pérez y Arturo Cambero Fernández



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## INDICE

### Contenido

1.- Introducción .....	3
2.- Objeto del plan de seguridad y salud .....	3
3.- Normas de seguridad aplicables en la obra .....	4
4.- Formación .....	4
5.- Prevención de daños a terceros .....	5
6.- Identificación de riesgos.....	5
6.1.- Riesgo: caídas de personas al mismo nivel .....	5
6.2.- Riesgo: caída de personas a distintos nivel .....	5
6.3.- Riesgo: golpes y cortes por objetos y herramientas .....	6
6.4.- Riesgo: contactos eléctricos directos .....	7
6.5.- Riesgo: contactos eléctricos indirectos .....	7
6.6.- Riesgo: Ruido.....	7
6.7.- Riesgo: caída de objetos en manipulación .....	8
6.8.- Riesgo: caídas de objetos por desplome o derrumbamiento .....	9
6.9.- Riesgo: pisadas sobre objetos .....	9
6.10.- Riesgo: Fatiga física .....	9
6.10.1.- Posición .....	9
6.10.2.- Desplazamiento.....	10
6.10.3.- Esfuerzo .....	10
6.10.4.- Manejo de cargas .....	10
6.11.- Riesgo: Atrapamiento por vuelco de maquinas o vehículos .....	11
6.12 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras .....	11
6.12.1.- Vías y salidas de emergencia .....	11
6.12.2.- Temperatura.....	12
6.12.3.- Alumbrado.....	12
6.12.4.- Señalización y Aislamiento .....	13
6.12.5 Instalación Eléctrica .....	13

## 1.- Introducción

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se indican las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre), obliga al empresario a adoptar todas las medidas necesarias con el fin de garantizar una política de protección de la seguridad y la salud eficaz, de todos trabajadores que componen la plantilla de la empresa en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

Independientemente de sus distintas características, tamaño, localización, etc., cada empresa, puede y debe tener organizada la prevención. Esta necesidad de contar con una organización de la seguridad, viene dada por imperativo legal que emana de la legislación actual, especialmente de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

La mencionada Ley, determina el marco por el que han de regirse las empresas en todo lo relacionado con la prevención de riesgos, teniendo, entre todos objetivos, el de promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para tal fin.

## 2.- Objeto del plan de seguridad y salud

Se elabora el presente Estudio de Seguridad y Salud, dado que en el proyecto de obra redactado y del que este documento forma parte, no se dan ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Plan de Seguridad y Salud tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, del Ministerio de Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo 2 del Real Decreto).
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### **3.- Normas de seguridad aplicables en la obra**

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de Seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 1/1995).

### **4.- Formación**

Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud a todo el personal que tome parte en los trabajos.

Esta formación será específica para cada una de las tareas que se va a ejecutar y deberá consistir en una explicación de los riesgos a los que se encuentran expuestos, los métodos de trabajo más

seguros que deben aplicarse, las protecciones colectivas e individuales de que se disponen y que deben hacer los trabajadores en caso de accidente laboral.

La formación habrá de demostrarse ante el coordinador de seguridad y salud o ante la dirección de obra en caso de no ser necesaria la designación de coordinador.

## 5.- Prevención de daños a terceros

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, tomándose las oportunas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los viales afectados por la descarga o izado de material.

## 6.- Identificación de riesgos

La obra consistirá en la ejecución de la Obra Civil, montaje mecánico, montaje eléctrico y puesta en Marcha de una instalación solar fotovoltaica de 100 kw conectada a red, y del centro de transformación de 100kVA necesario.

### 6.1.- Riesgo: caídas de personas al mismo nivel

Caída que se produce en el mismo plano de sustentación.

#### Medidas preventivas

- Las rampas tendrán una pendiente máxima del 12% cuando su longitud sea menor que 3 metros, del 10% cuando su longitud sea menor que 10 metros, o del 8% en el resto de los casos.
- Los lugares de trabajo se limpiarán periódicamente para mantenerlos en condiciones adecuadas. Se eliminarán con rapidez los desperdicios y demás productos residuales que puedan originar accidentes.
- Las zonas de los lugares de trabajos en las que exista riesgo de caída deberán estar claramente señalizadas.
- La iluminación de cada zona deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectue en ella.
- Utilizar calzado como EPI certificado, en buen estado, con tipo de suela adecuada que evite la caída por resbalones.

### 6.2.- Riesgo: caída de personas a distintos nivel

Caída a un plano inferior al de sustentación.

#### Normas de seguridad:

- Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes y se mantendrán libres de obstáculos.
- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos necesarios para que su utilización no suponga un riesgo. Las escaleras de tijera dispondrán de elementos que impidan su apertura.
- Igualmente en caso de utilizar andamios de borriquetas, colgados, tubulares o metálicos sobre ruedas, hay que adoptar las Medidas Preventivas correspondientes a dichos medios auxiliares.
- La iluminación en el puesto de trabajo tiene que ser adecuada al tipo de operación que se realiza.
- Utilizar Equipos de Protección Individual contra caídas de altura, certificados, cuando se esté expuesto a dicho riesgo.
- Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.
- Las aberturas que supongan un riesgo de caída se protegerán mediante sistemas de seguridad.

### 6.3.- Riesgo: golpes y cortes por objetos y herramientas

Situación que puede producirse ante el contacto de alguna parte del cuerpo de los trabajadores con objetos cortantes, punzantes o abrasivos.

#### Medidas preventivas

- Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes, de tal manera que se eviten roturas de las mismas. Sus empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas.
- Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a las operaciones a realizar.
- Utilizar la señal relativa a señalización complementaria de riesgo permanente, (franjas amarillas y negras oblicuas), sobre aquellos objetos que es imposible proteger.
- Comprobar que existe una iluminación adecuada en las zonas de trabajo y de paso.
- Comprobar que las herramientas manuales cumplen con las siguientes características.
- Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas.

- Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptaran protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.
- Hay que realizar un correcto mantenimiento de las herramientas manuales realizando una inspección periódica por parte de personal especializado.
- Las herramientas cortantes o con puntas agudas se guardarán provistas de protectores de cuero o metálicos.
- Se deberán utilizar equipos de protección individual adecuados, en concreto guantes y calzado, en los trabajos que así lo requieren.

#### 6.4.- Riesgo: contactos eléctricos directos

Todo contacto de las personas directamente con partes activas en tensión.

##### Medidas preventivas

- Señalizar riesgo eléctrico.
- Garantizar el adecuado aislamiento en todas las partes activas.
- Realizar empalmes y conexiones de forma correcta.
- No realizar trabajos de mantenimiento en instalaciones bajo tensión salvo personal especializado.
- Emplear equipos de protección individual y herramientas adecuadas.

#### 6.5.- Riesgo: contactos eléctricos indirectos

En todo contacto de las personas con masa puestas accidentalmente en tensión.

##### Medidas preventivas

- Evitar humedades.
- Emplear tensiones de seguridad.
- Disponer de doble aislamiento en maquinas y equipos eléctricos.
- Verificar periódicamente el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad empleados en la instalación eléctrica.

#### 6.6.- Riesgo: Ruido

Todo sonido no grato que puede interferir o impedir alguna actividad humana.

## Medidas preventivas

En virtud de lo establecido en el Real Decreto 1316/89:

- Aislar la fuente de generación de ruido.
- Proceder a un adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Evaluar los niveles de ruido presentes en el puesto de trabajo.
- Proceder a una audiometría de forma periódica.
- Utilizar, si es necesario, elementos de protección auditiva.

## 6.7.- Riesgo: caída de objetos en manipulación

Caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o con ayuda mecánicas.

## Medidas preventivas

- El operario deberá estar formado e informado sobre la forma correcta de manipular las cargas.
- No deberá manipular cargas consideradas excesivas de manera general. Se manipularán según su condición y utilización.
- Deberá utilizar los equipos de protección individual adecuados.
- A ser posible, deberá disponer de un sistema apropiado de agarre.
- El nivel de iluminación será adecuado a la complejidad de la tarea.
- En la manipulación con aparatos de elevación y transporte todos sus elementos estructurales, mecanismo y accesorios, serán de material sólido, bien construido y de resistencia y firmeza adecuada al uso que se destinan.
- Se realizarán las revisiones y pruebas periódicas de los cables.
- Los ascensores y montacargas deberán cumplir el reglamento de aparatos de elevación y manutención.
- Las carretillas automotoras serán conducidas solo por personal autorizado. El conductor deberá tener buena visibilidad, tanto por su posición como por la colocación y tamaño de la carga.
- Las grúas en general dispondrán de dispositivos sonoros que informen a las personas de su movimiento.



## 6.8.- Riesgo: caídas de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de elementos por pérdida de estabilidad de la estructura a la que pertenecen.

### Medidas preventivas

- Los elementos estructurales, permanentes o provisionales de los edificios, serán de construcción segura y firme.
- Los techos, paredes, etc., de los edificios tendrán la resistencia conforme a la carga que deban sostener y suspender.
- Cuando estructuras, mecanismos, transportadores, maquinas, etc., tengan que estar situados sobre lugares de trabajo, se instalarán protecciones que retengan las partes que puedan desplomarse.

## 6.9.- Riesgo: pisadas sobre objetos

Es la situación que se produce por tropezar o pisar sobre objetos abandonados o irregularidades del suelo, pero que no originan caídas.

### Medidas preventivas

- Los materiales, herramientas, utensilios, etc., que se encuentren en cada puesto de trabajo serán los necesarios para realizar la labor en cada momento, los demás, se situaran en los soportes destinados para ello.
- Se evitará que en la superficie del puesto de trabajo y zonas de transito, se encuentren objetos que, al ser pisados, puedan producir accidentes.
- Las superficies de trabajo y zonas de transito, tendrán la iluminación adecuada al tipo de operación a realizar.
- El personal deberá usar el calzado de protección adecuado.

## 6.10.- Riesgo: Fatiga física

### 6.10.1.- Posición

Es el resultado del conjunto de requerimientos físicos, a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de la jornada de trabajo, cuanto se ve obligado a adoptar una determinada postura singular o esfuerzo muscular de posición inadecuada y / o mantenerlo durante un periodo de tiempo excesivo.

### Medidas preventivas

- Se evitara trabajos que requieren posturas forzadas o extremas de algún segmento corporal o el mantenimiento prolongamiento prolongado de cualquier postura. La columna

tendrá una postura recta, evitando inclinaciones o torsiones innecesarias permitiendo las distancias y ángulos visuales.

- Las tareas deben diseñarse favoreciendo el combinar las posiciones de pie y sentado y en caso de tener que ser una de ellas, la de estar sentado preferentemente.

### 6.10.2.- Desplazamiento

Condición que afecta físicamente al organismo y que es producida por los esfuerzos musculares dinámicos que el trabajador realiza, debido a las exigencias de movimientos o tránsitos sin carga de trabajo.

#### Medidas preventivas

- El trabajador caminará de forma segura y sin prisa.
- El calzado debe ser el adecuado (cómodo, ancho, sujeto por el talón y seguro).
- Los desplazamientos serán inferiores al 30% de la jornada laboral. En caso contrario se permitirá al trabajador pausas o periodos de descanso, en asientos adecuados y con un tiempo de duración en función de la duración de los desplazamientos.

### 6.10.3.- Esfuerzo

Es el resultado del conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de la jornada de trabajo, cuando se ve obligado a ejercer un esfuerzo muscular estático excesivo, unidos en la mayoría de los casos a posturas forzadas de los segmentos corporales, frecuencia de movimientos fuera de límites, etc.

#### Medidas preventivas

- Los esfuerzos deben ser adecuados a las personas que los realizan según su capacidad física, su edad, su entrenamiento y la temperatura ambiente.
- Los sistemas y medios de trabajo serán planificados y diseñados ergonómicamente.
- Las herramientas serán las adecuadas para poder distribuir, sin vibraciones, correctamente los esfuerzos.

### 6.10.4.- Manejo de cargas

Es aquella situación de merma física producida por un sistema de esfuerzos musculares dinámicos o estáticos, ejercicios para la alimentación y / o la evacuación de las piezas del lugar de almacenamiento al plano de trabajo o viceversa, o para su transporte.

#### Medidas preventivas

- Los pesos que se manipulen, deben ser inferiores a 50 Kg para hombre y 25 Kg para la mujer, con frecuencia de manejo lo más lenta posible. Dictamen CEE (88/C-318/14). En cualquier caso el tamaño y peso de la carga serán adecuados a las características individuales.
- En desplazamientos con carga, esta será inferior a 2 Kg o los desplazamientos inferiores a 2 metros. Si es con ascenso, dependerán del peso de la carga, del nivel del ascenso y de la velocidad de desplazamiento.
- El gasto energético y el aumento de la frecuencia cardiaca durante actividad, no deberá superar el valor establecido como idóneo. En caso de rebasarse estos valores, sería necesario establecer adecuadas y frecuentes pausas a lo largo de la jornada.

### 6.11.- Riesgo: Atrapamiento por vuelco de maquinas o vehículos

Es la situación que se produce cuando un operario, o parte de su cuerpo, es aprisionado contra las paredes de las maquinas o vehículos que, debido a condiciones inseguras, han perdido su estabilidad.

#### Medidas de protección

- Señalizar zona de tránsito.
- Limitar la velocidad de circulación.
- No sobrecargas los aparatos de elevación.
- Disponer de elementos de seguridad en buen estado.
- Extremar las precauciones en zonas con pendientes, desniveles, curvas, etc.

### 6.12 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras

Además de las anteriores medidas preventivas definidas para cada riesgo particular, se aplicaran las siguientes disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras según Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

#### 6.12.1.- Vías y salidas de emergencia

1. Las vías y salidas de emergencia, deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
2. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

3. El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia, dependerán del uso de los equipos y las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.
4. Las vías y salidas específicas de emergencia, deberán estar señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
5. Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
6. En caso de avería en el sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación, deberán estar equipadas con iluminación de seguridad con suficiente intensidad.

#### 6.12.2.- Temperatura

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permiten, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

#### 6.12.3.- Alumbrado

1. El alumbrado de la obra en general, y de los tajos en particular, será “bueno y suficiente”, con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos, según las intensidades marcadas en el Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, “lugares de trabajo” del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
2. El alumbrado estará protegido por un interruptor diferencial de 30 mA instalado en el cuadro general eléctrico.
3. Siempre que sea posible las instalaciones del alumbrado serán fijas cuando sea necesario, utilizar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección de bombilla y ganchos de cuelgue.
4. Cuando se utilicen focos se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2 m de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.
5. Todas las zonas de paso de la obra, y principalmente las escaleras, estarán bien iluminadas, evitando los “rincones oscuros”.

#### Mantenimiento y reparaciones

1. Todo el equipo se revisara periódicamente por el electricista instalador de la obra.
2. Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobre intensidad, colocando en su lugar una placa de “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.
3. Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc., únicamente las realizarán los electricistas autorizados.

#### 6.12.4.- Señalización y Aislamiento

1. Si en la obra hubiera diferentes voltajes, en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.
2. Todos los cuadros eléctricos generales de maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherida una señal de “Peligro Electricidad” normalizada.
3. Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas para riesgos eléctricos.
4. Si se utilizan escaleras o andamios para hacer reparaciones, cumplirán con las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud.

#### 6.12.5 Instalación Eléctrica

1. Durante el montaje de la instalación se impedirá, mediante carteles avisadores de “Peligro Electricidad”, que nadie pueda conectar la instalación a la red.
2. Se ejecutará, como última fase de la instalación, el cableado desde el cuadro general al de la compañía, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para efectuar la conexión en el cuadro (fusibles y seccionadores), que se instalarán poco antes de concluir la instalación.
3. Antes de proceder a la conexión se avisará al personal de que se van a iniciar las pruebas en tensión instalándose carteles y señales de “Peligro Electricidad”.
4. Antes de hacer las pruebas con tensión se ha de revisar la instalación (cuidado de que no queden accesibles a terceros, uniones, empalmes y cuadros abiertos), comprobando la correcta disposición de fusibles, terminales, protección diferencial, puesta a tierra, cerradura y manguera en cuadro y grupos eléctricos.
5. Siempre que sea posible se enterrarán las mangueras eléctricas; a modo de señalización y protección para reparto de cargas, se establecerá sobre las zonas de paso sobre mangueras una línea de tabloncillos señalizados en los extremos del paso con señal de “Peligro Electricidad”.