



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

Miguel Hernández  
UNIVERSITAS



# **EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SUSTITUCIÓN DE UN APOYO 20 KV MEDIANTE T.E.T.**

*MÁSTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES*

**JULIO DE 2021**

*Alumno: Jose López Hellín  
Tutor: Antonio Cardona Llorens*



## **INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

D. Antonio Francisco Javier Cardona Llorens, tutor del Trabajo Fin de Máster, titulado *'EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SUSTITUCIÓN DE UN APOYO 20 KV MEDIANTE T.E.T.'* y realizado por el estudiante José López Hellín.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 16 de julio de 2021

CARDONA  
LLORENS ANTONIO  
FRANCISCO JAVIER

Firmado digitalmente  
por CARDONA  
LLORENS ANTONIO  
FRANCISCO JAVIER -  
Fecha: 2021.07.16  
14:28:23 +02'00'

Fdo.: Antonio Francisco Javier Cardona Llorens  
Tutor TFM



## **RESUMEN.**

El presente trabajo fin de máster tiene como principal finalidad proporcionar al empresario una evaluación de riesgos de los trabajos necesarios para colocar un apoyo con métodos de trabajos en tensión (en adelante T.E.T.).

El primer bloque del documento contiene una serie de datos introductorios como pueden ser la justificación o los objetivos tanto generales como específicos que se pretenden alcanzar con la redacción del texto.

El cuerpo y parte principal del trabajo contiene en su parte inicial una serie de datos generales en los cuales se describen básicamente aspectos relacionados con la obra sobre la cual se realiza la evaluación de riesgos tales como trabajos a realizar o descripción de la misma.

A continuación, se desarrollan los puntos que componen la evaluación de riesgos propiamente dicha en la cual se realizan análisis y medidas preventivas frente a los riesgos intrínsecos a trabajos eléctricos o trabajos en altura entre otros.

El apartado más importante del trabajo corresponde con la parte final del bloque principal, en el cual básicamente se desarrolla un procedimiento de trabajo para sustitución de apoyo con trabajos en tensión ilustrado con fotografías de elaboración propia y comentarios de las mismas de un caso real de este tipo de actuación.

En el último bloque se exponen las conclusiones, en las cuales se confronta lo previsto en materia de seguridad y salud en la evaluación de riesgos y en el procedimiento de trabajo para su posterior análisis, bibliografía y anexos en los cuales se podrán encontrar documentos gráficos de actuaciones reales similares a las descritas.

## **PALABRAS CLAVE.**

Evaluación de riesgos, trabajos en tensión, riesgo eléctrico, sustitución de apoyo, trabajos en altura.

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	4
2.- JUSTIFICACIÓN.....	5
3.- OBJETIVOS.....	6
4.- MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
5.- EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA SUSTITUCIÓN DE UN APOYO MEDIANTE T.E.T. ....	9
5.1. DATOS GENERALES.....	9
5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	9
5.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR.....	9
5.1.3. PUESTOS DE TRABAJO INTERVINIENTES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 11	
5.1.4. TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	13
5.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	14
5.2.1. RIESGOS POR TRABAJOS EN TENSION EN A.T.....	14
5.2.2. RIESGOS POR TRABAJO EN ALTURA.....	31
5.2.3. RIESGOS INHERENTES AL IZADO DE MATERIALES.....	34
5.2.4. RIESGOS POR TRABAJOS DE EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO.....	42
5.2.5. RIESGOS DERIVADOS DEL USO DE MAQUINARIA.....	66
5.3. FUNCIONES Y FORMACIÓN DE TRABAJADORES PARA OPERACIONES EN T.E.T. ....	74
5.3.1. ROL DEL JEFE DE TRABAJO.....	74
5.3.2. FUNCIONES DE LOS TRABAJADORES HABILITADOS PARA REALIZAR TRABAJOS EN TENSION.....	75
5.3.3. PRESENCIA Y FUNCIONES DEL RECURSO PREVENTIVO.....	76
5.3.4. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN INICIAL, CUALIFICACIÓN Y RECICLAJE DE TRABAJADORES AUTORIZADOS.....	77
5.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN.....	78
5.4.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	78

5.4.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	78
6.- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN T.E.T. PARA SUSTITUCIÓN DE APOYO DE MEDIA TENSIÓN.....	80
7.- CONCLUSIONES.....	92
8.- BIBLIOGRAFÍA.....	94

### LISTADO DE GRÁFICOS:

- Gráfico 1: Grado de Riesgo o Nivel de Riesgo del INSHT, página 7.
- Gráfico 2: zonas de trabajo en proximidad, página 11.
- Gráfico 3: zonas de trabajo en proximidad, página 11.

### LISTADO DE IMÁGENES (elaboración propia):

- Imagen 1: Medios humanos de la obra, página 80.
- Imagen 2: Medios materiales de la obra, página 82.
- Imagen 3: Estado general de la obra, página 83.
- Imagen 4: Detalle de puesta a tierra del camión grúa, página 83.
- Imagen 5: Apoyo existente y desvío de fases, página 84.
- Imagen 6: Desmontaje de armado, página 85.
- Imagen 7: Desplazamiento de fase central, página 85.
- Imagen 8: Izado de apoyo, página 86.
- Imagen 9: Colocación del apoyo, página 87.
- Imagen 10: Instalación de fase central, página 87.
- Imagen 11: Detalle de aislador rígido para conductor central en fase de ejecución de la obra, página 88.
- Imagen 12: Instalación de todos los conductores, página 88.
- Imagen 13: Asegurado del apoyo a desmontar, página 89.
- Imagen 14: Demolición del hormigón del apoyo existente, página 90.
- Imagen 15: Estado final de la obra, página 90.

# 1.- INTRODUCCIÓN.

La línea de principal del trabajo englobado en la especialidad de seguridad, es la redacción de una evaluación de riesgos, elaboración de un procedimiento de trabajo y el análisis de un caso real de una obra en la cual se sustituye un apoyo que sustenta una línea aérea de media tensión 20 kV (en adelante L.A.M.T. 20 kV) mediante trabajos en tensión, aportando además datos generales complementarios que nos ayudarán a describir la actuación sobre la cual se realiza la evaluación de riesgos y el procedimiento de trabajo incluyendo otros datos descriptivos sobre formación de trabajadores y medios de protección a utilizar.

La evaluación de riesgos nos permitirá analizar el riesgo entorno a la ejecución de un trabajo concreto pudiendo identificar los peligros y estimar los riesgos valorando la probabilidad de que dicho riesgo conlleve accidente y valorando las consecuencias del mismo en caso de darse. Además nos permitirá valorar el riesgo con los datos obtenidos del análisis así como controlar el riesgo, incluso eliminarlo mediante las distintas medidas preventivas que le sean de aplicación todo ello para cumplir con lo establecido en los artículos 15 y 16 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales<sup>[1]</sup>.

El presente documento servirá de base para cumplir con lo indicado en el artículo 8 del R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención<sup>[2]</sup>, en el cual insta al empresario a planificar la actividad preventiva en caso de que así se estime necesario tras el resultado de la evaluación de riesgos.

Cómo base legislativa en cuanto a la prevención de riesgos laborales se ha tenido en cuenta el R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico<sup>[3]</sup> desarrollado en la Guía Técnica del INSST para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico<sup>[4]</sup> así como el R.D. 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las Obras de Construcción<sup>[5]</sup> desarrollado ampliamente en las Directrices Básicas para la Integración de la Prevención de los Riesgos Laborales en las Obras de Construcción<sup>[6]</sup>.

## 2.- JUSTIFICACIÓN.

El presente trabajo cobra gran importancia debido a la creciente concienciación social y empresarial en torno a la seguridad y salud en el trabajo, que finalmente deriva en la denominada prevención de riesgos laborales.

El texto redactado en este documento evalúa los riesgos y establece el procedimiento de trabajo entorno a la ejecución de la obra descrita en el cuerpo del texto, así como las medidas preventivas a adoptar, EPIS, formación de trabajadores y demás aspectos relacionados con la seguridad en la obra.

Una vez establecidas las directrices en el ámbito de la prevención de riesgos laborales con lo expuesto en el párrafo anterior, se analiza un caso real indicando las propuestas de mejora.

Así pues este trabajo fin de máster, servirá para que el responsable de la empresa contratista pueda planificar la actividad preventiva.



### 3.- OBJETIVOS.

En base al artículo 16 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales<sup>[1]</sup> se redacta la presente evaluación de riesgos cuyo objetivo principal es el de integrar la prevención de riesgos en el sistema general de la empresa así como en todas sus actividades en los distintos niveles jerárquicos proporcionando al empresario un documento con el cual llevar a cabo la acción preventiva así como la confrontación de este documento con el análisis de una ejecución de obra real.

Como base para cumplir con el objetivo citado en el párrafo anterior, en el caso que nos ocupa aplicado a la sustitución de un apoyo 20 kV mediante trabajos en tensión, se disponen de varios objetivos específicos tales como:

- Detectar los peligros existentes en los trabajos por riesgo eléctrico, trabajos en altura, manejo de maquinaria etc...
- Establecer las medidas preventivas para minimizar en la medida de lo posible los riesgos y consecuencias en caso de accidente de los trabajos descritos en el punto anterior.
- Relacionar los riesgos a los puestos de trabajo intervinientes en las obras descritas a lo largo del texto.
- Describir los datos generales de la obra, trabajos analizados en el presente documento, así como los puestos de trabajo y figuras intervinientes en los mismos.
- Identificar los equipos de protección colectiva e individual a emplear.
- Desarrollar un procedimiento de trabajo.
- Determinación de las propuestas de mejora en torno al análisis realizado de la ejecución de obra real.

## 4.- MATERIAL Y MÉTODOS.

Como principal herramienta para la Evaluación de Riesgos del presente documento se ha utilizado el concepto de Grado de Riesgo o Nivel de Riesgo del INSHT obtenido en función de la probabilidad de que ocurra el daño y de la severidad de las consecuencias si se diera, de acuerdo a la siguiente tabla en la cual se puede determinar el nivel de riesgo:

		CONSECUENCIAS		
		LEVES	GRAVES	MUY GRAVES
PROBABILIDAD	BAJA	RIESGO TRIVIAL (T)	RIESGO TOLERABLE (TO)	RIESGO MODERADO (MO)
	MEDIA	RIESGO TOLERABLE (TO)	RIESGO MODERADO (MO)	RIESGO IMPORTANTE (I)
	ALTA	RIESGO MODERADO (MO)	RIESGO IMPORTANTE (I)	RIESGO INTOLERABLE (IN)

Grafico 1. Grado de Riesgo o Nivel de Riesgo. Fuente: INSHT

La probabilidad se considerará en una de estas tres casuísticas:

- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.

El nivel de riesgo queda estipulado en las siguientes definiciones:

- Riesgo trivial: no requiere de llevar a cabo acción específica.
- Riesgo tolerable: no requiere de mejorar la acción preventiva pero sí requiere de hacer un control periódico del riesgo, así como de considerar acciones poco costosas de poca carga económica.
- Riesgo moderado: requiere de realizar esfuerzos económicos para reducir el riesgo realizando las inversiones precisas en un periodo de tiempo determinado. En caso de estar asociado a consecuencias Muy Graves será preciso a posteriori establecer con más precisión la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
- Riesgo importante: no debe dar comienzo el trabajo hasta haber reducido el riesgo. Puede precisar de recursos considerables para controlar el riesgo. En

caso de que el riesgo corresponda a un trabajo en ejecución, debe evitarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.

- Riesgo intolerable: no debe dar comienzo el trabajo y/o continuarlo hasta que el riesgo se reduzca. Si no fuera posible, incluso con recursos ilimitados debe prohibirse la ejecución del mismo.

En el apartado 5.2. Identificación de riesgos y medidas preventivas aparecerá el análisis con el método anteriormente citado con las siguientes abreviaturas:

Probabilidad:

- Probabilidad baja: "B".
- Probabilidad media: "M".
- Probabilidad alta: "A".

Consecuencias:

- Consecuencias leves: "L".
- Consecuencias graves: "G".
- Consecuencias muy graves: "MG".

Nivel de riesgo:

- Riesgo trivial: "T".
- Riesgo tolerable: "TO".
- Riesgo moderado: "M".
- Riesgo importante: "I".
- Riesgo Intolerable: "IN".

## 5.- EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA SUSTITUCIÓN DE UN APOYO MEDIANTE T.E.T.

### 5.1. DATOS GENERALES.

#### 5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Debido al peligro existente de caída de un apoyo de media tensión 20 kV se prevé la sustitución del mismo por un apoyo tipo tubular 13CH-630, tal y como se puede comprobar en el punto 6 del presente documento.

El nuevo armado será del tipo CBTA-HV2-1750 con aislamiento de cadenas en suspensión tipo U70 TB 20 P.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Decreto 89/2012 del 28 de junio por el que se establecen normas adicionales aplicables a las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión (en adelante A.T.) con objeto de proteger la avifauna y atenuar los impactos ambientales se prevé el forrado con material aislante de la grapa de suspensión de la fase central y como mínimo un metro de conductor a cada lado de la misma.

#### 5.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

- Acopio, carga y descarga de materiales.
- Excavaciones, transporte de tierras y hormigonado.
- Puesta a tierra.
- Conexiones y colocación de protección de avifauna.
- Trabajos eléctricos en tensión en contacto.
- Trabajos eléctricos en tensión en proximidad.

Dada la importancia de los mismos en la obra a ejecutar y a su peculiaridad, a continuación, se describen los distintos tipos de métodos de trabajo para trabajos en tensión que serán de aplicación en la evaluación de riesgos a realizar:

#### **Método de trabajo en tensión en contacto:**

En este método el trabajador tiene contacto físico con la instalación en tensión, aislándose de la misma. La protección del trabajador frente al riesgo eléctrico se consigue con:

- Mantener la distancia de seguridad hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobre tensión por rayo (en adelante  $D_{PEL}$ ) respecto a puntos a distinto potencial que no se encuentren debidamente protegidos mediante accesorios aislantes.
- Utilizar guantes aislantes y/o manguitos aislantes frente a elementos en tensión.
- Utilizar un elemento de aproximación aislante frente al potencial de tierra como pueda ser barquilla, plataforma etc...
- Instalar protecciones aislantes con el fin de reducir las distancias mínimas de seguridad del trabajador evitando el contacto con elementos a diferente potencial.
- Utilizar herramientas previstas exclusivamente para este tipo de trabajos.

#### **Método de trabajo en proximidad:**

En este método de trabajo, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado posible de la misma siempre y cuando no sea posible la supresión por completo de la tensión en la instalación.

Tal y como se indica en el Anexo I del R.D. 614/2001<sup>[3]</sup> se debe tener en cuenta:

- Los objetos y/o herramientas que porte el trabajador se considerará una prolongación de su cuerpo.
- La distancia que debe respetarse respecto a la zona de peligro es la existente entre esta y el punto del cuerpo del operario más cercano a la misma (incluyendo las herramientas tal y como se indica en el punto anterior).
- La distancia  $D_{PEL}$  debe ser  $D_{PEL-1}$  cuando exista riesgo de sobretensión por rayo o  $D_{PEL-2}$  sino existe dicho riesgo. Ante la duda, tomar  $D_{PEL-1}$ .

Se deberá delimitar la zona de trabajo, definida como distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobre pasa durante la realización del mismo (*en adelante  $D_{PROX-1}$* ) y distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización de los mismos (*en adelante  $D_{PROX-2}$* ) respecto a la zona de peligro en función de:

- Tensión nominal de la instalación.
- Operaciones a realizar en proximidad.

- Determinar en qué operaciones se puede delimitar con precisión la zona en la que se realizarán los trabajos y en cuáles no se pueden delimitar.
- Proximidad máxima prevista en los trabajos respecto a los elementos en tensión existentes.

En aquellas zonas en las que se pueda delimitar con precisión la zona de ejecución se considerará trabajo en proximidad a aquel que invada la zona existente entre el límite marcado por la distancia  $D_{PEL}$  y  $D_{PROX-1}$ .

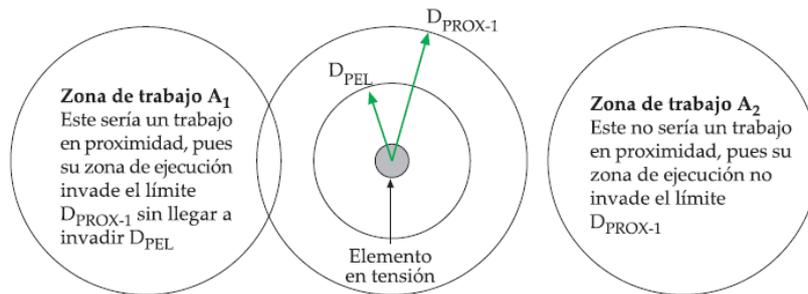


Gráfico 2: zonas de trabajos en proximidad.

Fuente: Guía Técnica del INSST para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico<sup>[4]</sup>.

En aquellos trabajos en los que no se pueda delimitar con precisión la zona de ejecución, se considerará trabajo en proximidad a todo aquel que se encuentre entre los límites marcados por  $D_{PROX-1}$  y  $D_{PROX-2}$ .

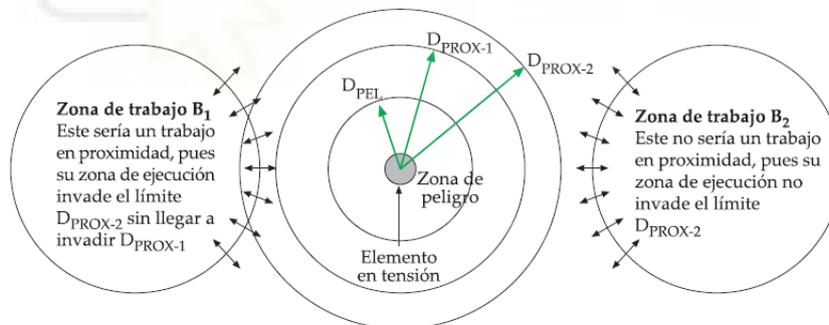


Gráfico 3: zonas de trabajos en proximidad.

Fuente: Guía Técnica del INSST para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico<sup>[4]</sup>.

### 5.1.3. PUESTOS DE TRABAJO INTERVINIENTES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

A continuación, se enumeran los distintos puestos de trabajo que pueden existir durante la sustitución de un apoyo de media tensión mediante T.E.T.

En el apartado 5.1.2 se pueden encontrar los distintos trabajos y actividades, con su pertinente valoración de riesgo y con las medidas preventivas a adoptar.

En cada puesto de trabajo se citan las actividades asociadas al mismo, pudiendo identificar así los riesgos intrínsecos a estas actividades a los que estará sometido cada trabajador y sus medidas preventivas correspondientes.

PUESTO DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES ASOCIADAS
Jefe de obra	Persona máxima responsable del contratista a nivel de obra, que podrá estar presente o no en la misma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos en apoyos.</li> <li>• Izado de apoyos.</li> <li>• Excavaciones.</li> <li>• Transporte de escombros.</li> <li>• Uso camión cesta.</li> <li>• Uso retroexcavadora.</li> </ul>
Agente en zona de trabajo (en adelante AZT).	Será la persona habilitada y cualificada para realizar las interlocuciones con el centro de mando durante las operaciones con el mismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izado de apoyos.</li> <li>• Excavación.</li> <li>• Transporte de escombros.</li> <li>• Uso camión cesta.</li> <li>• Uso retroexcavadora.</li> </ul>
Jefe de trabajo.	Persona máxima responsable en obra durante la ejecución de los trabajos, con autoridad en el equipo que velará por la correcta realización de los mismos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos en apoyos.</li> <li>• Izado de apoyos.</li> <li>• Excavación.</li> <li>• Transporte de escombros.</li> <li>• Uso camión cesta.</li> <li>• Uso retroexcavadora.</li> </ul>
Recurso preventivo	Persona máxima responsable en materia de seguridad y salud en la obra, que velará por la seguridad de todos los trabajadores y terceros durante los trabajos a realizar. Normalmente suele coincidir con el jefe de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos T.E.T.</li> <li>• Trabajos en apoyos.</li> <li>• Izado de apoyos.</li> <li>• Excavación.</li> <li>• Transporte de escombros.</li> <li>• Uso camión cesta.</li> <li>• Uso retroexcavadora.</li> </ul>
Maquinista	Personal cualificado para el uso y conducción de maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavación.</li> <li>• Transporte de escombros.</li> <li>• Uso camión cesta.</li> <li>• Uso retroexcavadora.</li> </ul>
Operarios	Resto de personas participantes de la obra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos T.E.T.</li> <li>• Trabajos en apoyos.</li> <li>• Izado de apoyos.</li> <li>• Excavaciones.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de escombros.</li> <li>• Entibado/desentibado.</li> <li>• Hormigonado.</li> <li>• Uso camión cesta.</li> <li>• Uso retroexcavadora.</li> </ul>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PUESTO DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES ASOCIADAS
Director de obra.	Forma parte de la dirección facultativa y dirige el desarrollo de la obra en sus aspectos técnicos conforme al proyecto, informe y/o autorizaciones obtenidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos en apoyos.</li> <li>• Izado de apoyos.</li> <li>• Excavaciones.</li> <li>• Transporte de escombros.</li> <li>• Uso camión cesta.</li> <li>• Uso retroexcavadora.</li> </ul>
Coordinador de seguridad y salud.	Forma parte de la dirección facultativa de la obra, designado por el promotor que llevará a cabo las tareas descritas en el R.D. 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las Obras de Construcción <sup>[5]</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos en apoyos.</li> <li>• Izado de apoyos.</li> <li>• Excavaciones.</li> <li>• Transporte de escombros.</li> <li>• Uso camión cesta.</li> <li>• Uso retroexcavadora.</li> </ul>
Trabajadores externos	Todos aquellos que participando en la obra son ajenos a la misma tales como proveedores de materiales o de maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos en apoyos.</li> <li>• Izado de apoyos.</li> <li>• Excavaciones.</li> <li>• Transporte de escombros.</li> <li>• Hormigonado.</li> <li>• Uso camión cesta.</li> <li>• Uso retroexcavadora.</li> </ul>

#### 5.1.4. TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Será necesario antes del inicio de la obra que se lleven a cabo una serie de actuaciones a continuación enumeradas:

- Señalización de la obra, indicando zonas de acopios, zonas de tránsito de maquinaria etc...
- Colocación de instalaciones provisionales de higiene y bienestar.

- Se deberá desviar el tráfico rodado, así como se deberán habilitar pasos alternativos para peatones si así se estima oportuno.
- Disposición de protección contra incendios, priorizando el orden y limpieza en la obra, evitando la realización de hogueras y vigilando posibles focos de incendio.

## 5.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

### 5.2.1. RIESGOS POR TRABAJOS EN TENSION EN A.T.

En la realización de los trabajos, se deberán tener las siguientes consideraciones previas.

- Para realizar trabajos TET en alta tensión es indispensable que la instalación esté puesta en Régimen Especial de Explotación (REEX) habiéndose quitado reenganches.
- Para la realización de cualquier trabajo TET en alta tensión, aparte de lo recogido en la evaluación de riesgos a continuación expuesta se cumplirá con lo recogido en los procedimientos de trabajo específicos para cada caso.
- Queda prohibido la realización de este tipo de trabajos de noche.
- En caso de precipitaciones atmosféricas en el exterior (lluvia, granizo y nieve), en instalaciones de tensión inferior o igual a 36 kV (tensión más elevada) no se comenzarán los trabajos, pero los que estén en curso de realización pueden terminarse. Cuando la tensión sea superior a 36 kV (tensión más elevada), no se comenzarán los trabajos y aquellos que estén en curso, se interrumpirán.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico (se considera que hay tormenta cuando se oigan truenos o se vean relámpagos) los trabajos no se comenzarán, y de haberse iniciado se interrumpirán.
- En caso de niebla, el trabajo podrá realizarse siempre y cuando que el Jefe de Trabajo pueda observar sin dificultad todo el proceso, distinguiendo claramente a los operarios y a los elementos que intervienen en el trabajo.
- En caso de vientos que provoquen inestabilidad del personal en la posición de trabajo y/o desplazamientos peligrosos de los conductores, herramientas del personal en la posición de trabajo y/o desplazamientos peligrosos de los conductores, herramientas y elementos utilizados, los trabajos no se comenzarán y de haberse iniciado se interrumpirán.
- Cuando las condiciones atmosféricas impliquen la interrupción del trabajo, se retirará a los trabajadores y se dejará la instalación en condiciones de seguridad

- Con el fin de evitar posibles riesgos derivados de sobresaltos que pueda tener un operario mientras esté realizando trabajos en tensión, se prohibirá fumar, así como tener activado el teléfono móvil durante el trabajo, si fuera necesario se pararán los trabajos, alejándose los operarios de la zona de peligro (zona de tensión).



## TRABAJOS EN TENSION EN A.T.

- Actividad: trabajos en tensión en alta tensión.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Arco eléctrico	B	MG	M	<p>Deberá hacerse uso de ropa ignífuga de como mínimo clase I en los trabajos de métodos en contacto y distancia. Para los métodos de trabajo en contacto se hará uso de traje conductor de Faraday.</p> <p>Utilizar guantes ignífugos debajo de los guantes aislantes cuando se trabaje a Contacto.</p> <p>Se protegerán todos aquellos elementos de la instalación que estando a distinto potencial, puedan entrar en contacto entre sí.</p> <p>Se comprobará la ausencia de carga en la instalación, antes de proceder a efectuar la apertura o cierre de puentes o seccionadores.</p> <p>Se ajustarán, a la hora de realizar la apertura o cierre de puentes sin carga, de conductores aéreos o subterráneos, a las distancias de éstos indicadas en los procedimientos de trabajo.</p> <p>Se utilizará agua de características adecuadas durante el lavado del aislamiento y apartamiento de instalaciones, mediante chorro de agua a presión.</p> <p>Uso de casco con pantalla contra el arco eléctrico: utilizar pantalla de protección contra el arco eléctrico siempre y cuando: realicemos apertura y cierre de puentes, conexión o desconexión de puentes a auto válvulas y trafos, cuando se energizan o se desenergizan cables subterráneos, cuando se colocan o se retiran by-passes a elementos de maniobra, en la apertura o cierre de seccionadores en carga, en la colocación de bypasses en entronques aéreo subterráneos de entrada-salida a una instalación o cuando se considere necesario por cualquier integrante de la brigada.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Arco eléctrico	B	MG	M	<p>Trabajando por el método a Distancia prohibido elevar una punta del bypass por encima de la altura de los operarios, sin tener las dos puntas del mismo controladas en las pértigas.</p> <p>No colocar el bypass en el puente flojo inferior de un XS o seccionador, y en caso de hacerlo sujetar el puente con una sujetacables con anterioridad.</p> <p>Trabajando a Contacto a la hora de llevar el bypass en las cestas, mantener las dos puntas dentro de las canastas o las dos fuera, en ningún caso tener una punta fuera y la otra dentro.</p> <p>Una vez estén subidos en las canastas, encontrándose éstas en la posición de reposo y antes de comenzar a elevar los brazos, se colocarán los guantes aislantes y no se desprenderán de ellos hasta haber finalizado todos los trabajos y haber descendido los brazos, encontrándose de nuevo las canastas en la posición de reposo.</p> <p>Prohibido quitarse los guantes aislantes dentro de la canasta de la barquilla una vez que el brazo de ésta haya empezado a desplegarse.</p> <p>Para trabajos a Potencial, el cintillo de conexión del traje de potencial deberá estar enrollado al cable y fijado en su punta mediante una pinza de conexión o se colocará un gancho de aluminio con pestillo de seguridad en la punta del mismo para la conexión al punto en tensión de la instalación.</p> <p>Tanto para el método de contacto como para distancia, cuando se realice el replanteo previo del trabajo “in situ” por parte del Jefe de trabajo se deberá prestar especial atención a instalaciones fuera de norma o en aparente mal estado (cruquetas de todo tipo tanto de terminaciones de cable seco, de seccionadores, de línea, etc...) especialmente si el trabajo adjudicado consiste en reparar elementos existentes.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Arco eléctrico	B	MG	M	En dicho replanteo se decidirá si el trabajo es viable y si es necesaria alguna medida adicional de seguridad como por ejemplo la fijación de las crucetas con cinchas de trincaje, con cuerdas aislantes, vientos, etc... a la cruceta superior, cuerpo de la torre o suelo antes de comenzar el trabajo. En dicho caso se reflejará dicha medida correctora en la hoja de ruta.
Atrapa- mientos	B	G	TO	<p>A la hora de realizar la retirada de algún componente de los apoyos metálicos o postes se tendrá especial cuidado para no atrapar ninguna extremidad entre las piezas que se estén manipulando. El manejo de los armados y tramos de torre se realizará suavemente Controlando en todo momento sus movimientos.</p> <p>En trabajos a contacto se hará uso de guantes de protección mecánica sobre los aislantes. Se deben coordinar las maniobras cuando se haga uso de un medio auxiliar, como camión-grúa manteniendo en todo momento la atención sobre el trabajo a realizar. Una única persona guiará la maniobra.</p> <p>Para evitar contactos con elementos móviles de los distintos equipos de trabajo, no se deberá permanecer bajo el ángulo de acción de los mismos.</p>
Atrope- llos	B	G	TO	<p>Las zonas transitadas (peatones, vehículos, arcenes, etc.) en todo momento estarán debidamente habilitadas y señalizadas y la zona de trabajo debidamente protegida, delimitándose con cinta balizadora o vallas de protección.</p> <p>Cuando exista maquinaria en la zona de trabajo o ésta esté en una zona de circulación de vehículos será obligatorio el uso de chaleco o ropa de alta visibilidad. Se evitará situarse dentro de los radios de acción de las maquinarias.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas a distinto nivel	B	MG	M	<p>Para trabajos a partir de 2 m. de altura/profundidad se utilizará obligatoriamente stma. Anticaídas.</p> <p><u>Postes de madera:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de subirse se comprobará el estado del mismo, teniendo en cuenta las siguientes pautas:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Excavar 20 o 30 cm. por debajo de su base y comprobar que la parte de madera empotrada y el terreno, se encuentran en buenas condiciones.</li> <li>b) A nivel de la base del poste clavar un objeto punzante para comprobar que la madera no está carcomida o tiene oquedades.</li> <li>c) Verificar el estado del poste hasta una altura aproximada de 2 m golpeando la madera con un objeto contundente. Si el sonido es sordo, indica condiciones deficientes.</li> <li>d) En los postes de alineación, moviéndolo ligeramente en sentido transversal a la línea, sí se percibiera un crujido característico, se debe pensar que está en condiciones deficientes.</li> <li>e) En todos los casos, durante el ascenso, el operario comprobará el estado del poste con detenimiento, ya que puede darse la circunstancia de que este en mal estado a mitad o en la cabeza del poste.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si tras la comprobación, el estado es correcto, se arriostará siempre el poste antes de subir al; el acceso se hará mediante sistema anticaídas (línea de vida cuando se pueda colocar en el propio poste o bandola horca con trepadores/trepelines).</li> <li>• El calzado de seguridad deberá permanecer limpio.</li> <li>• Para el ascenso y descenso al poste mediante trepadores/trepelines, éstos se clavarán con firmeza evitando que se salgan del poste.</li> </ul> </li> </ol> </li> </ul>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas a distinto nivel	B	MG	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda prohibido subirse a los postes de madera SI ÉSTOS NO ESTÁN ARRIOSTRADOS.</li> <li>• Sí, por las condiciones del entorno u otras circunstancias, NO SE PUDIERA ARRIOSTRAR EL POSTE siendo obligatorio hacerlo, ESTÁ PROHIBIDO SUBIRSE AL MISMO. Se indicará al inmediato superior esta circunstancia, para que se adopten los medios de acceso independientes al poste, tales como: plataforma, andamios, poste paralelo, escalera con patas auxiliares etc.</li> </ul> <p><u>Postes de hormigón:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar visualmente las condiciones que presenta el conjunto, observando los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elementos de unión de poste empotrados al suelo, con cimentación y agemelados.</li> <li>○ Estado del poste, su verticalidad, su unión, etc.</li> </ul> </li> <li>• No se realizarán trabajos sobre el poste cuando presente alguna de las siguientes deficiencias: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fisuras, grietas o escamaciones en su estructura</li> <li>○ Anomalías importantes en su composición.</li> <li>○ Anomalías importantes en la cimentación (cuando se reciban en hormigón)</li> </ul> </li> <li>• En caso de encontrarnos con postes en MUY MAL ESTADO, ESTA PROHIBIDO SUBIRSE AL MISMO. Se le indicará al inmediato superior esta circunstancia, para que adopte los medios auxiliares independientes del poste, tales como: plataforma elevadora, camión cesta homologado como plataforma, andamios, escalera con patas auxiliares, poste paralelo, etc.</li> </ul>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas a distinto nivel	B	MG	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>En todos los casos, durante el ascenso, el operario comprobará el estado del poste con detenimiento.</li> <li>El ascenso/descenso o cualquier desplazamiento en el apoyo SIEMPRE se realizará CON LAS MANOS LIBRES. <ul style="list-style-type: none"> <li>El calzado deberá estar limpio (sin grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante).</li> <li>Para deseslingar un poste en <math>h &gt; 2m</math>, el acceso se hará mediante sistema anticaídas</li> </ul> </li> <li>Las líneas de vida se fijarán en su extremo inferior a la estructura, o se colocará un contrapeso, de forma que estén tirantes y faciliten que el dispositivo anticaídas se deslice fácilmente, así como que puedan ser atrapadas por máquinas que se encuentren en las inmediaciones del pie del poste.</li> </ul> <p><u>Torres de celosía:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El calzado de seguridad deberá permanecer limpio.</li> <li>Siempre que se vaya a realizar algún trabajo en una torre, se deben extremar las precauciones y asegurarnos de la estabilidad de la torre a la que vamos a acceder.</li> <li>No se retirará ningún elemento de sujeción (como por ejemplo tornillería de los anclajes) de torres a cimentaciones y estructuras antes de acceder a las mismas. Tampoco hasta que la misma esté correctamente enganchada con la grúa y no haya operarios encima de la misma.</li> </ul> <p>Antes de subirse a una torre se comprobará que los anclajes a cimentaciones y estructuras están en condiciones y no existe ninguno suelto o sin tornillería.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si existieran anclajes sueltos o sin tornillería, no se accederá a una torre/mástil.</li> </ul>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N.RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas a distinto nivel	B	MG	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se realizará ninguna maniobra con la grúa que produzca un esfuerzo a la torre hasta que se hayan bajado de la torre todos los operarios</li> <li>En caso de torres sustentadas con vientos, no se manipulará ningún viento siempre que existan trabajadores en la torre para el desmontaje</li> <li>Para realizar recepción y deseslingado de piezas, material, armados o desmontajes de apoyos a partir de 2 metros de altura, se hará uso de casco con barbuquejo y sistema anticaídas (arnés+línea de vida, doble gancho con absorbedor, etc.).</li> <li>Las líneas de vida se fijarán en su extremo inferior a la estructura, o se colocará un contrapeso, de forma que estén tirantes y faciliten que el dispositivo anticaídas se deslice fácilmente, así como que puedan ser atrapadas por máquinas que se encuentren en las inmediaciones del pie del apoyo.</li> </ul>
Caídas de objetos	B	G	TO	<p>Nunca se lanzarán objetos (herramientas, materiales, etc.), desde o hacia puntos de trabajo, siempre se realizará utilizando una cuerda de servicio y estando el/los operarios fuera de la vertical de la carga suspendida.</p> <p>Se evitará siempre situarse en la vertical de operarios trabajando en altura.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad (y éste con barbuquejo en trabajos en altura) y de calzado de seguridad.</p> <p>Estará prohibido dejar herramientas y/o materiales sueltos en altura que puedan caerse. Debiéndose utilizarán bolsas portaherramientas y si fuera necesario se atarán las herramientas.</p> <p>Examinar la carga, localizando las zonas donde resulte más fácil cogerla y agarrarla con firmeza.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS																		
Contac- tos eléc- tricos	B	MG	M	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tensión nominal de la instalación (kV) (en adelante <math>U_n</math>)</th> <th>Distancias Fase-Tierra (en adelante <math>D_{Ae}</math>)</th> <th>Distancias Fase-Fase (en adelante <math>D_{Ap}</math>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>U_n \leq 30</math></td> <td>80</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td><math>30 &lt; U_n \leq 66</math></td> <td>120</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td><math>66 &lt; U_n \leq 132</math></td> <td>130</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td><math>132 &lt; U_n \leq 220</math></td> <td>160</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td><math>220 &lt; U_n \leq 380</math></td> <td>250</td> <td>450</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Método de contacto:</u> El trabajador habilitado y los elementos que manipule (herramientas, puentes, etc.) deben mantener en todo momento, unas distancias mínimas de seguridad entre ellos y los elementos que se encuentren a distinto potencial, <math>D_{Ap}</math> o <math>D_{Ae}</math>, dependiendo si se trata de distancia entre fases, o entre fase y tierra.</p> <p>Siempre que sea posible el contacto entre elementos que se encuentren a distinto potencial, en el caso de movimientos de elementos con tensión o masas, éstos deberán mantener unas distancias mínimas de seguridad <math>D_{Ap}</math> entre fases y/o <math>D_{Ae}</math> entre fase y tierra, o en su defecto se colocarán protecciones.</p>	Tensión nominal de la instalación (kV) (en adelante $U_n$ )	Distancias Fase-Tierra (en adelante $D_{Ae}$ )	Distancias Fase-Fase (en adelante $D_{Ap}$ )	$U_n \leq 30$	80	80	$30 < U_n \leq 66$	120	12	$66 < U_n \leq 132$	130	160	$132 < U_n \leq 220$	160	250	$220 < U_n \leq 380$	250	450
Tensión nominal de la instalación (kV) (en adelante $U_n$ )	Distancias Fase-Tierra (en adelante $D_{Ae}$ )	Distancias Fase-Fase (en adelante $D_{Ap}$ )																				
$U_n \leq 30$	80	80																				
$30 < U_n \leq 66$	120	12																				
$66 < U_n \leq 132$	130	160																				
$132 < U_n \leq 220$	160	250																				
$220 < U_n \leq 380$	250	450																				

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>Utilizar guantes ignífugos por debajo de los aislantes de clase adecuada a la tensión de la instalación, combinados con otros elementos de protección (cubiertas aislantes, plataformas aislantes, etc.), que garanticen un perfecto aislamiento del trabajador</p> <p><u>Método de distancia:</u></p> <p>El trabajador habilitado, normalmente situado sobre el apoyo al potencial de tierra, tendrá que mantener en todo momento, una distancia como mínimo equivalente a la <math>D_{Ae}</math> entre su cuerpo y cualquier elemento en tensión.</p> <p>Siempre que sea posible el contacto entre elementos que se encuentren a distinto potencial, en el caso de movimientos de elementos con tensión o masas, éstos deberán mantener unas distancias mínimas de seguridad <math>D_{Ap}</math> entre fases y/o <math>D_{Ae}</math> entre fase y tierra, o en su defecto se colocarán protecciones.</p> <p>A la hora de usar una PEMP para trabajar a DISTANCIA se tendrá en cuenta las distancias mínimas de seguridad igual que si estuviéramos en el apoyo.</p> <p>El operario que la manipule será un operario habilitado de TET y autorizado para manejar plataformas elevadoras.</p> <p>Utilizar pértigas aislantes que garanticen el perfecto aislamiento del trabajador.</p>
Contac- tos quím.	B	G	TO	<p>En aquellos casos en que por las condiciones atmosféricas, de almacenamiento, etc., el creosotado no haya secado totalmente, se protegerá el poste en las zonas donde se manipule mediante plásticos.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Cortes	B	G	TO	<p>Se hará uso de guantes de protección mecánica (sobre los guantes aislantes o para sujetar las pértigas).</p> <p>En trabajos de tala y poda para prevenir los riesgos de corte por cadena se utilizarán los siguientes EPI's específicos:</p> <p>a) Poda por el método a contacto utilizando pértiga aislante con motosierra incorporada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se puede realizar sin ningún EPI específico de poda.</li> </ul> <p>b) Poda por el método a contacto utilizando motosierra a gasolina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizaremos, como mínimo, guante de protección contra corte por cadena colocado sobre guante aislante en la mano que no esté en el gatillo de la motosierra.</li> </ul> <p>c) Poda por el método a distancia con pértigas aislantes diseñadas para poda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se puede realizar sin ningún EPI específico de poda.</li> </ul> <p>d) Poda por el método a distancia con motosierra a gasolina:</p> <p>Utilizaremos, como mínimo, guante anticorte en la mano que no usa el gatillo de la motosierra, chaqueta anticorte por cadena y para la parte inferior pantalón / perneras / peto con protección anticorte por cadena.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Cortes	B	G	TO	<p>e) Desbroce en el suelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizaremos, como mínimo, guante anticorte en la mano que no usa el gatillo de la motosierra, chaqueta anticorte por cadena y pantalón / perneras / peto con protección anticorte por cadena.</li> </ul>
Daños a terceros	B	G	TO	<p>En caso de que puedan circular personas ajenas a la obra señalizar y delimitar la zona de trabajo para evitar.</p>
Desprendimientos, desplome y derrumbe	B	MG	M	<p>Si se va a retirar la torre entera, antes de desanclar la torre del suelo, ésta ha de estar estrobada y sujeta mediante pluma, helicóptero...</p> <p>Prestar atención en los trabajos que estamos desarrollando, para conocer exactamente la situación concreta de la instalación en el momento de los mismos.</p> <p>Siempre que se vaya a realizar algún trabajo en una torre, se deben extremar las precauciones y asegurarnos de la estabilidad de la torre a la que vamos a acceder.</p> <p>No se retirará ningún elemento de sujeción (como por ejemplo tornillería de los anclajes) de torres y mástiles a cimentaciones y estructuras antes de acceder a los mismos. Tampoco hasta que la misma esté correctamente enganchada con la grúa y no haya operarios encima de la misma.</p> <p>Antes de subirse a una torre o mástil se comprobará que los anclajes a cimentaciones y estructuras están en condiciones y no existe ninguno suelto o sin tornillería.</p> <p>Si existieran anclajes sueltos o sin tornillería, no se accederá a una torre/mástil.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Despre- dimien- tos, desplo- me y derrum- be	B	MG	M	<p>No se realizará ninguna maniobra con la grúa que produzca un esfuerzo a la torre hasta que se hayan bajado de la torre todos los operarios</p> <p>En caso de torres sustentadas con vientos, no se manipulará ningún viento siempre que existan trabajadores en la torre para el desmontaje</p> <p>Antes de subirse a una torre o mástil se comprobará que los anclajes a cimentaciones y estructuras están en condiciones y no existe ninguno suelto o sin tornillería</p>
Golpes	B	G	TO	<p>No se utilizarán herramientas que no tengan una buena sujeción entre mango y útil o que se encuentren dañadas.</p> <p>Para el ascenso y descenso al poste mediante trepadores/trepolines, éstos se clavarán con firmeza impidiendo que se salgan del poste y evitando golpearse las piernas al resbalarse.</p> <p>Uso de casco de seguridad con barbuquejo.</p>
Otro (campo eléctrico)				<p>En el método de potencial se usará un traje conductor de Faraday.</p>
Pisadas				<p>Uso obligatorio de calzado de seguridad.</p> <p>La zona de trabajo se mantendrá ordenada, evitando dejar materiales o herramientas en zonas de paso.</p> <p>Se prestará atención a la superficie sobre la que se anda, evitando piedras, huecos, desniveles, bordillos, ramas, troncos, perfiles, derrames y elementos inestables</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Proyecciones	B	L	T	<p>Ante posibles proyecciones, se utilizarán gafas o pantalla de protección (preferiblemente integrada en el casco).</p> <p>En determinados trabajos de desbroce, tala y poda, puede ser necesario el uso de casco con pantalla de protección.</p>
Quemaduras	B	G	TO	<p>Debajo de los guantes aislantes se hará uso de guantes ignífugos.</p> <p>Para trabajos a contacto y a distancia se hará uso de ropa ignífuga y contra arco eléctrico, clase I, como mínimo.</p> <p>No se podrá llevar ropa particular de fibras sintéticas, en tal caso, 100% algodón (ropa interior).</p> <p>Está prohibido trabajar con las mangas remangadas o con la camisa abierta.</p>
Incendios	B	G	TO	<p>Se dispondrá en obra como mínimo del extintor del vehículo y además se contará con de medios/equipos de extinción de acuerdo a la legislación local.</p> <p>Valores correctos de las mediciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• % 20,5 &lt; Oxígeno &lt; 23,5 %</li> <li>• Metano CH4 &lt; 5%</li> <li>• Monóxido de Carbono CO &lt; 20 ppm.</li> <li>• Ácido Sulfhídrico SH2 &lt; 10 ppm.</li> </ul>

- Actividad: ensayo eléctrico de herramientas y protecciones.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contac- tos eléc- tricos	B	MG	M	<p>Estas pruebas serán realizadas por trabajadores habilitados y/o formados para tal fin y supervisadas por el Técnico TET.</p> <p>Las cubiertas rígidas y de conductor flexible se colocarán sobre un soporte de ensayo tipo barra.</p> <p>Las mantas y placas de PVC se colocarán sobre una plataforma de pruebas.</p> <p>La zona de trabajo de AT estará delimitada con una barrera que dispondrá de lámparas indicadoras de presencia/ausencia de tensión, y un dispositivo, fin de carrera o similar, que impida la alimentación al transformador de ensayo si la barrera no está cerrada.</p> <p>El cuadro de alimentación del transformador de ensayo contará con parada de emergencia.</p> <p>Sólo se podrá acceder a la zona de trabajo (para colocar o retirar la cubierta/protección a ensayar, para colocar y retirar la malla/chapa metálica....) cuando la lámpara verde de ausencia de tensión esté encendida.</p> <p>Nadie permanecerá en la zona de trabajo mientras se realicen los ensayos/pruebas.</p> <p>Nadie permanecerá en la zona de trabajo con la lámpara roja encendida.</p> <p>Para la medición de la corriente de fuga de las pértigas aislantes se utilizará una maleta de pruebas homologada y construida por diferentes fabricantes para tal efecto.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contac- tos eléc- tricos	B	MG	M	Durante la prueba con la maleta no se introducirá ninguna parte del cuerpo en el interior de la misma.
Daños a terceros	B	MG	M	<p>La zona de trabajo de AT estará delimitada con una barrera que dispondrá de lámparas indicadoras de presencia/ausencia de tensión, y un dispositivo, fin de carrera o similar, que impida la alimentación al transformador de ensayo si la barrera no está cerrada.</p> <p>No se permitirá el acceso a la zona de trabajo a personal ajeno a las pruebas en ninguna circunstancia, ni estando la lámpara verde encendida</p>

## 5.2.2. RIESGOS POR TRABAJO EN ALTURA

### TRABAJOS EN APOYOS

- Actividad: trabajos en apoyos.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas de personas a distinto nivel	B	MG	M	<p>Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</p> <p>Se taparán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.</p> <p>La zona de trabajo, será de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.</p> <p>Los equipos / estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.</p> <p>Utilización de equipos de protección individual o colectiva, tales como Casco de seguridad con barbuquejo, arnés con doble gancho, calzado de seguridad etc...</p> <p>De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en los apartados anteriores de trabajos de altura.</p> <p>En caso de trabajos con riesgo eléctrico se aplicará lo indicado para la realización de trabajos eléctricos.</p>
Caída de objetos.	B	L	M	<p>Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos.	B	L	M	<p>Se taparán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.</p> <p>La zona de trabajo, será de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.</p> <p>Los equipos / estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.</p> <p>Utilización de equipos de protección individual o colectiva, tales como Casco de seguridad con barbuquejo, arnés con doble gancho, calzado de seguridad etc...</p> <p>De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en los apartados anteriores de trabajos de altura.</p>
Atrapa-mientos	M	G	M	<p>Se señalarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</p> <p>Se taparán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.</p> <p>La zona de trabajo, será de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.</p> <p>Los equipos / estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.</p> <p>Uso de EPPs; casco de seguridad con barbuquejo, arnés con doble gancho, calzado de seguridad...</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contac- tos eléc- tricos	B	MG	M	<p>Se tapanán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.</p> <p>La zona de trabajo, será de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.</p> <p>Utilización de equipos de protección individual o colectiva, tales como Casco de seguridad con barbuquejo, arnés con doble gancho, calzado de seguridad etc...</p> <p>De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en los apartados anteriores de trabajos de altura.</p> <p>En caso de trabajos con riesgo eléctrico se aplicará lo indicado para la realización de trabajos eléctricos</p>

### 5.2.3. RIESGOS INHERENTES AL IZADO DE MATERIALES

#### IZADO DE APOYOS Y MATERIALES NECESARIOS.

- Actividad: izado de apoyos y materiales necesarios.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas a distinto nivel	B	MG	M	<p>No se permitirá, bajo ningún concepto, el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.</p> <p>Se tapanán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.</p> <p>La zona de trabajo, será de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.</p> <p>Los equipos / estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.</p> <p>Utilización de equipos de protección individual o colectiva.</p> <p>De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en los apartados anteriores de trabajos de altura.</p>
Caídas al mismo nivel	B	G	TO	<p>Se recomienda la correcta limpieza y orden en las zonas de trabajo.</p> <p>Se deberá hacer uso de los pertinentes equipos de protección individual y colectiva.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos	B	L	TO	<p>Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</p> <p>Queda prohibido el acceso a personal de la obra o ajena a la misma a la zona balizada y acotada en la cual se realicen maniobras con cargas suspendidas.</p> <p>El guiado de cargas / equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia.</p> <p>Se recomienda la correcta limpieza y orden en las zonas de trabajo.</p> <p>Los equipos / estructuras permanecerán arriostadas, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.</p> <p>Se deberá hacer uso de los pertinentes equipos de protección individual y colectiva.</p> <p>De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en los apartados anteriores de trabajos de altura.</p>
Choques y golpes con objetos móviles	B	G	TO	<p>Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</p> <p>Queda prohibido el acceso a personal de la obra o ajena a la misma a la zona balizada y acotada en la cual se realicen maniobras con cargas suspendidas.</p> <p>Se recomienda la correcta limpieza y orden en las zonas de trabajo.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choques y golpes con objetos móviles	B	G	TO	<p>Los equipos / estructuras permanecerán arriostadas, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.</p> <p>Se deberá hacer uso de los pertinentes equipos de protección individual y colectiva.</p> <p>De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en los apartados anteriores de trabajos de altura.</p>
Caídas de material desde las cajas de los vehículos	M	G	M	<p>Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</p> <p>Queda prohibido el acceso a personal de la obra o ajena a la misma a la zona balizada y acotada en la cual se realicen maniobras con cargas suspendidas.</p> <p>El guiado de cargas / equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia.</p> <p>Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</p> <p>Queda prohibido el acceso a personal de la obra o ajena a la misma a la zona balizada y acotada en la cual se realicen maniobras con cargas suspendidas.</p> <p>El guiado de cargas / equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Vuelco de vehículos durante las cargas	B	MG	M	<p>Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</p> <p>El guiado de cargas / equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia.</p> <p>Se recomienda la correcta limpieza y orden en las zonas de trabajo.</p> <p>Se deberá hacer uso de los pertinentes equipos de protección individual y colectiva.</p> <p>De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en los apartados anteriores de trabajos de altura.</p>
Atrapamientos	M	G	M	<p>Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</p> <p>Queda prohibido el acceso a personal de la obra o ajena a la misma a la zona balizada y acotada en la cual se realicen maniobras con cargas suspendidas.</p> <p>El guiado de cargas / equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia.</p> <p>Se recomienda la correcta limpieza y orden en las zonas de trabajo.</p> <p>Los equipos / estructuras permanecerán arriostadas, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles..</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrapamientos	M	G	M	Se deberá hacer uso de los pertinentes equipos de protección individual y colectiva.
Golpes y cortes por objetos o herramientas	M	L	TO	<p>Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</p> <p>Queda prohibido el acceso a personal de la obra o ajena a la misma a la zona balizada y acotada en la cual se realicen maniobras con cargas suspendidas.</p> <p>Se recomienda la correcta limpieza y orden en las zonas de trabajo.</p> <p>Los equipos / estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.</p> <p>Se deberá hacer uso de los pertinentes equipos de protección individual y colectiva.</p> <p>De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en los apartados anteriores de trabajos de altura.</p>
Proyección de fragmentos o partículas	B	G	TO	<p>Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</p> <p>Queda prohibido el acceso a personal de la obra o ajena a la misma a la zona balizada y acotada en la cual se realicen maniobras con cargas suspendidas.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Proyección de fragmentos o partículas	B	G	TO	<p>Se recomienda la correcta limpieza y orden en las zonas de trabajo.</p> <p>Los equipos / estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.</p> <p>Se deberá hacer uso de los pertinentes equipos de protección individual y colectiva.</p> <p>De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en los apartados anteriores de trabajos de altura.</p>
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	M	L	M	<p>El guiado de cargas / equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia.</p> <p>Los huecos producidos durante el proceso de montajes, quedarán señalizados y protegidos perimetralmente mediante barandillas reforzadas o resistentes.</p> <p>Se recomienda la correcta limpieza y orden en las zonas de trabajo.</p> <p>Los equipos / estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.</p> <p>Se deberá hacer uso de los pertinentes equipos de protección individual y colectiva.</p> <p>De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en los apartados anteriores de trabajos de altura.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a tª ambientales extremas	M	L	TO	<p>Se recomienda la correcta limpieza y orden en las zonas de trabajo.</p> <p>Se deberá hacer uso de los pertinentes equipos de protección individual y colectiva.</p> <p>De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en los apartados anteriores de trabajos de altura.</p>
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	B	MG	M	<p>Se recomienda la correcta limpieza y orden en las zonas de trabajo.</p> <p>Se deberá hacer uso de los pertinentes equipos de protección individual y colectiva.</p> <p>De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en los apartados anteriores de trabajos de altura.</p>
Atropellos o golpes con vehículos	B	MG	M	<p>Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</p> <p>Los huecos producidos durante el proceso de montajes, quedarán señalizados y protegidos perimetralmente mediante barandillas reforzadas o resistentes.</p> <p>Se recomienda la correcta limpieza y orden en las zonas de trabajo.</p> <p>Se deberá hacer uso de los pertinentes equipos de protección individual y colectiva.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrope- llos o golpes con vehícu- los	B	MG	M	De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en los apartados anteriores de trabajos de altura.
Exposi- ción al ruido.	M	G	M	Se deberá hacer uso de los pertinentes equipos de protección individual y colectiva.
Contac- tos térmicos	B	MG	M	Se deberá hacer uso de los pertinentes equipos de protección individual y colectiva.

## 5.2.4. RIESGOS POR TRABAJOS DE EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO

### EXCAVACIONES.

- Actividad: excavación y acopio de escombros.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Ahogamiento	B	G	TO	<p>Previo a la ejecución de los trabajos será necesario conocer la existencia o proximidad a instalaciones y conducciones de agua y alcantarillado, debiéndose comunicar a la compañía correspondiente la ejecución de los trabajos solicitando el corte del suministro de estos servicios.</p> <p>Una vez obtenidos, se señalará in situ la localización de los servicios mediante un sistema que se mantenga durante la ejecución de los trabajos, anotando lprofundidad exacta y colocando protección mecánica sobre estas.</p> <p>Se debe prevenir la irrupción accidental de agua con las medidas oportunas, eliminando la aparición de la misma lo antes posible.</p>
Ambientes pulverulentos	B	G	TO	<p>Se debe evitar trabajar en estas zonas, siendo necesario regar la zona de trabajo periódicamente. Además, es obligatorio el uso de mascarilla antipolvo si fuera necesario en la zona de trabajo.</p>
Atropellos	B	MG	M	<p>Será obligatorio el uso de chaleco de alta visibilidad en zonas de paso de vehículos o maquinaria automotriz, minimizando siempre la presencia de personas en la zona de trabajo siendo necesario comprobar previamente que todas las personas se encuentran fuera del campo de acción.</p> <p>Los operarios estarán siempre visibles por el conductor/a de vehículos y/o maquinaria automotriz.</p> <p>Las zonas transitadas por peatones y/o vehículos estarán en todo momento habilitadas para el paso de los mismos y con las señalizaciones necesarias.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atropellos	B	MG	M	<p>Se deberá trazar un itinerario debidamente señalizado para el paso de personal diferente al de acceso de vehículos a la zona de trabajo, quedando prohibido aparcar en la entrada y/o salida de la zona de obra.</p> <p>Se deberá respetar la señalización existente, el código de circulación y con limitación de velocidad de 30 km/h, salvo que las restricciones específicas de la obra sean mayores en cuyo caso estas prevalecerán sobre los 30 km/h marcados.</p>
Caídas a distinto nivel	B	MG	M	<p>Para el cruce de zanjas se hará uso de las distintas pasarelas dispuestas para tal uso y nunca saltando por encima de ellas.</p> <p>Las pasarelas tendrán una anchura de 60 cm como mínimo y con resistencia adecuada a las cargas a soportar. Además, cuando exista riesgo de caída desde más de 2 m de altura estarán dotadas de barandillas con pasamanos a 0,90 m de altura, con barrote intermedio y rodapié de 0,15 m.</p> <p>En circunstancias especiales en las cuales se diera situación de trabajo a más de 2 m de altura, será obligatorio el uso de sistema anti-caídas con absorbedor de energía (simple o doble) y casco de seguridad con barboquejo siempre y cuando no exista una protección colectiva para este riesgo.</p>
Caídas a distinto nivel	B	MG	M	<p>En todo caso se respetarán las vías seguras previstas tanto para entrar como para salir de la excavación mediante las oportunas escaleras fijas, rampas o en su defecto escaleras de mano. En las excavaciones que superen la profundidad de 1,20 m el acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas sobrepasando la misma en 1 m el borde de la zanja.</p> <p>El calzado deberá estar limpio, no se transportarán cargas durante la subida o bajada de escaleras siendo necesario el uso de cinturón portaherramientas, cuerdas de servicio o elementos similares.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas al mismo nivel	B	G	TO	<p>Los materiales y/o residuos de la obra deberán estar depositados en los lugares habilitados para ello. Además los accesos a la obra y zonas de trabajo deberán estar totalmente despejadas y limpias. Se tendrá precaución para evitar torceduras.</p> <p>Se debe delimitar la zona de trabajo y las de acopio de material así como vaciar el recinto de aguas residuales y/o fangos, en su caso, antes de acceder a la excavación.</p>
Caídas de objetos	B	G	TO	<p>Será obligatorio en todo momento el uso de casco y calzado de seguridad.</p> <p>Las distintas herramientas nunca se colocarán en bordes de zanjas y no se lanzará ningún tipo de objeto y/o herramienta en la zona de trabajo. Para ello se utilizarán dispositivos de cuerda para la bajada y subida de equipos y materiales, que eviten el transporte manual, estando los operarios fuera de la vertical de la carga suspendida.</p> <p>Los cascotes, piedras o gruesos se depositarán siempre por detrás del montón de escombros de forma que no rueden hacia la excavación.</p> <p>Los materiales y/o residuos de la obra deberán estar depositados en los lugares habilitados para ello. Además los accesos a la obra y zonas de trabajo deberán estar totalmente despejadas y limpias.</p> <p>Los taludes deberán quedar limpios de piedras y cascotes susceptibles de desprenderse.</p> <p>Cuando existan zanjas que permanezcan abiertas mucho tiempo, se deberá revisar todos los días el estado de las cabezas de los taludes para comprobar que no existen grietas o machones susceptibles de desprenderse. En caso afirmativo, estos deberán limpiarse previamente a la entrada a la zanja.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choques y golpes	B	L	T	<p>Tanto las botas de seguridad como el casco de seguridad serán de uso obligado.</p> <p>La señalización y balizamiento en las obras que afecten a la libre circulación por vía pública, se atenderán a las normas establecidas o instrucciones complementarias de la administración competente.</p> <p>Los materiales y/o residuos de la obra deberán estar depositados en los lugares habilitados para ello. Además los accesos a la obra y zonas de trabajo deberán estar totalmente despejadas y limpias.</p> <p>Se deberá tener en cuenta las dimensiones de vehículos y maquinaria a emplear en relación a la zona de trabajo.</p>
Contactos eléctricos	B	MG	M	<p>Se solicitará información a las distintas empresas distribuidoras de gas, telefonía, electricidad, telecomunicaciones... de trazados y ubicación de instalaciones que discurren por el subsuelo que puedan verse afectadas por las excavaciones.</p> <p>Se señalarán mediante carteles indicadores la traza de los servicios afectados así como su profundidad de modo que se eviten daños accidentales. Si durante los trabajos apareciera algún conductor no detectado, el operario de forma inmediata lo pondrá en conocimiento del mando superior, el cual tomará las medidas oportunas llegando a paralizar los trabajos si así lo estima oportuno.</p> <p>Siempre que sea posible se dejarán sin servicio las redes afectadas y en caso de no ser posible se efectuará la excavación con retroexcavadora hasta llegar a 1 m de las redes afectadas, con martillo neumático hasta 0,50 m de las redes afectadas finalizando los últimos centímetros mediante herramienta manual.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Daños a terceros	B	MG	M	<p>En caso de ocupar espacios públicos o privados destinados al paso de peatones se habilitarán pasos alternativos debidamente indicados y protegidos.</p> <p>Al finalizar la jornada, las zonas quedarán señalizadas y protegidos los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros, quedando las excavaciones protegidas y señalizadas.</p> <p>Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) en población o cintas de limitación si es en el campo.</p> <p>Los cerramientos se colocarán siempre detrás de los escombros a una distancia como mínimo de 1 m de la zanja, debiendo ser esta distancia mínima de 2 m en caso de circulación de vehículos.</p> <p>Cuando se trabaje en zonas peatonales con firme de hormigón y limitaciones en anchura, los cerramientos se podrán colocar al borde de la excavación firmemente sujetos, de forma que no se vuelquen sobre la misma.</p> <p>Será necesaria la implantación de señales prohibiendo el paso a toda persona ajena a la obra tanto a la entrada como a la salida.</p> <p>En cruzamientos de carreteras, de servicios y zonas de alto tránsito de vehículos se deberán extremar las precauciones.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N.RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Desprendimientos, desplome y derrumbe	B	MG	M	<p>En caso de circulación de vehículos, se deberán colocar los cerramientos como mínimo a 1 m para firmes de hormigón siempre teniendo en cuenta las características del terreno.</p> <p>En aquellos trabajos en los que próximos a los mismos existan muros, cimentaciones etc... será necesario tomar las medidas oportunas para evitar desprendimientos o desplomes.</p> <p>Aquellas cimentaciones que por cercanía a la excavación puedan verse afectadas por la obra, deberán ser apuntaladas o entibadas.</p> <p>Cuando se inicie una nueva jornada o después de una interrupción prolongada de la obra, se deberá revisar la misma con el fin de detectar posibles movimientos o grietas en el terreno.</p> <p>En aquellas excavaciones que exista riesgo de desprendimiento, se deberán tomar las medidas oportunas tales como entibación o apuntalamiento de la misma.</p> <p>Antes del comienzo de los trabajos deberá conocerse cierta información que puede afectar al desarrollo de los mismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionado con el trabajo a desarrollar, se deberá conocer las características del terreno: zonas de talud natural, capacidad portante, humedad, estratificaciones, niveles freáticos, alteraciones anteriores del terreno, posibles filtraciones etc. Previamente se deberá proceder a estudiar la estabilidad del terreno.</li> <li>• Posibles sobrecargas en las paredes de las excavaciones así como edificaciones cercanas que puedan suponerlo.</li> <li>• Existencia de vibraciones o fuentes de las mismas.</li> </ul>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Desprendimientos, desplome y derrumbe	B	MG	M	<p>Se estudiarán posibles parches de zanjas realizadas con anterioridad que coincidan con nuestra excavación a fin de estudiar medidas adicionales de entibación.</p> <p>Las zonas de acopio de residuos, material y vehículos deberán mantenerse lo más alejado posible de las excavaciones o tomar medidas tales como construcción de barreras o ubicación de topes para evitar derrumbamientos o caídas en el interior de la excavación.</p> <p>Se intentará prevenir la irrupción repentina de agua en la zanja y se tendrán en cuenta posibles medidas para eliminarla del interior lo antes posible en caso de que se produzca.</p> <p>Aquellos cauces de aguas superficiales deberán ser desviados y encauzados lo antes posible con el fin de que no alcancen los taludes o paredes de la excavación evitando así que se vea afectada la estabilidad del terreno.</p> <p>En aquellas zonas de acopio de material que perduren durante la obra, se respetará el criterio de distancias de seguridad <math>d &gt; h/2</math> <math>d &gt; h</math> en terrenos arenosos.</p> <p>Bajo ningún concepto coincidirán trabajadores y maquinaria trabajando en el interior de las excavaciones.</p> <p>Para la protección de las paredes del vaciado se colocarán plásticos que retengan la humedad del terreno evitando de este modo su disgregación y posible desprendimiento.</p> <p>Cuando por las dimensiones de la excavación o características del terreno se considere oportuno se podrán instalar redes verticales o mallas tensadas con el fin de evitar desprendimientos en el interior de la excavación.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Desprendimientos, desplome y derrumbe	B	MG	M	<p>Se deberá observar diariamente las paredes del vaciado con el fin de detectar posibles cambios que nos indiquen desprendimientos posteriores.</p> <p>Se extremarán las precauciones en aquellos casos en los que la excavación esté próxima a alguna torre de alta tensión.</p> <p>Si al realizar la excavación quedan losas suspendidas parcialmente, o en terrenos no compactos, juntas de dilatación etc., y que sean susceptibles de desprenderse, se apuntalarán tanto en horizontal como en vertical con los puntales adecuados.</p>
Incendios	B	MG	M	<p>Previo a la ejecución de los trabajos será necesario conocer la existencia o proximidad a instalaciones y conducciones de agua y alcantarillado, debiéndose comunicar a las compañías la ejecución de los trabajos solicitando el corte del suministro de estos servicios.</p> <p>Se marcará en campo la ubicación de los distintos servicios mediante algún sistema permanente en el tiempo mientras se ejecutan los trabajos, anotando la profundidad a la que están y siendo protegidas ante cualquier sobrecarga que pueda derivar de la circulación de vehículos pesados.</p> <p>En caso de aparecer algún conductor no previsto (el cual se considerará siempre en servicio) el operario deberá ponerlo inmediatamente en conocimiento de su mando superior para que tome las medidas oportunas y decida si se continúa con los trabajos o si se paralizan.</p> <p>Siempre que sea posible se dejarán sin servicio las redes afectadas y en caso de no ser posible se efectuará la excavación con retroexcavadora hasta llegar a 1 m de las redes afectadas, con martillo neumático hasta 0,50 m de las redes afectadas finalizando los últimos centímetros mediante herramienta manual.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Incendios	B	MG	M	<p>En zonas cercanas a basuras enterradas, depósitos de combustibles, pozos de registro, plantas de procesos químicos, cámaras bajo suelo y otras instalaciones que puedan sufrir fugas o que puedan despedir humos o gases tóxicos que consuman el oxígeno del aire, antes de acceder al interior de la zanja, se deberá determinar el estado del aire desde el exterior de la zanja, mediante detectores de gases.</p> <p>Valores de mediciones adecuados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20,5 &lt; Oxígeno &lt; 23,5 %</li> <li>• Metano CH<sub>4</sub> &lt; 5%</li> <li>• Monóxido de Carbono CO &lt; 20 ppm</li> <li>• Ácido Sulfhídrico SH<sub>2</sub> &lt; 10 ppm.</li> </ul>
Explosiones	B	MG	M	<p>Se deberá solicitar información previa sobre el trazado o posición de las instalaciones que discurren por el subsuelo (gas, electricidad, teléfono, etc.) y que pudieran verse afectadas por la excavación/zanja.</p> <p>Se marcará en campo la ubicación de los distintos servicios mediante algún sistema permanente en el tiempo mientras se ejecutan los trabajos, anotando la profundidad a la que están y siendo protegidas ante cualquier sobrecarga que pueda derivar de la circulación de vehículos pesados.</p> <p>En caso de aparecer algún conductor no previsto (el cual se considerará siempre en servicio) el operario deberá ponerlo inmediatamente en conocimiento de su mando superior para que tome las medidas oportunas y decida si se continúa con los trabajos o se paralizan los mismos.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Explosiones	B	MG	M	<p>Siempre que sea posible se dejarán sin servicio las redes afectadas y en caso de no ser posible se efectuará la excavación con retroexcavadora hasta llegar a 1 m de las redes afectadas, con martillo neumático hasta 0,50 m de las redes afectadas finalizando los últimos centímetros mediante herramienta manual.</p> <p>En zonas cercanas a basuras enterradas, depósitos de combustibles, pozos de registro, plantas de procesos químicos, cámaras bajo suelo y otras instalaciones que puedan sufrir fugas o que puedan despedir humos o gases tóxicos que consuman el oxígeno del aire, antes de acceder al interior de la zanja, se deberá determinar el estado del aire desde el exterior de la zanja, mediante detectores de gases.</p> <p>Valores de mediciones adecuados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20,5 &lt; Oxígeno &lt; 23,5 %</li> <li>• Metano CH4 &lt; 5%</li> <li>• Monóxido de Carbono CO &lt; 20 ppm</li> <li>• Ácido Sulfhídrico SH2 &lt; 10 ppm.</li> </ul> <p>No se superarán límites inflamables o explosivos establecidos y se dispondrá de extintores portátiles del tipo necesario en la zona de trabajo y lugares próximos a la misma.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Inhalación de productos químicos	B	G	TO	<p>En zonas cercanas a basuras enterradas, depósitos de combustibles, pozos de registro, plantas de procesos químicos, cámaras bajo suelo y otras instalaciones que puedan sufrir fugas o que puedan despedir humos o gases tóxicos que consuman el oxígeno del aire, antes de acceder al interior de la zanja, se deberá determinar el estado del aire desde el exterior de la zanja, mediante detectores de gases.</p> <p>Valores de mediciones adecuados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20,5 &lt; Oxígeno &lt; 23,5 %</li> <li>• Metano CH4 &lt; 5%</li> <li>• Monóxido de Carbono CO &lt; 20 ppm</li> <li>• Ácido Sulfhídrico SH2 &lt; 10 ppm.</li> </ul> <p>Se deberán tomar las medidas oportunas para que la evacuación de humos cuando sea necesario el uso de maquinaria de combustión en el interior de una zanja, sea hacia el exterior de la misma.</p>
Pisadas	B	L	T	<p>El calzado de seguridad a utilizar tendrá suela antideslizante así como puntera de seguridad siendo obligatorio su uso.</p> <p>Los materiales y/o residuos de la obra deberán estar depositados en los lugares habilitados para ello. Además los accesos a la obra y zonas de trabajo deberán estar despejadas y limpias.</p>
Vuelco de vehículos o maquinaria	B	MG	M	<p>En caso de ser posible, aquellos vehículos para vertidos de hormigón en las excavaciones deberán ubicarse, como mínimo a 2 m de las mismas. En aquellos casos que sea necesario se instalarán topes o barreras.</p> <p>Se delimitarán y señalizarán las zonas de excavación.</p>

- Actividad: excavación por medios manuales.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos Eléctricos	B	MG	M	Siempre que sea posible se dejarán sin servicio las redes afectadas y en caso de no ser posible se efectuará la excavación con retroexcavadora hasta llegar a 1 m de las redes afectadas, con martillo neumático hasta 0,50 m de las redes afectadas finalizando los últimos centímetros mediante herramienta manual.
Golpes	B	L	T	Los operarios deberán mantener una distancia suficiente cuando hagan uso de picos o palas. Estará prohibido la utilización de maquinaria o herramienta deteriorada y/o que no disponga de mango adecuado para su agarre.
Proyecciones	B	L	T	Los operarios deberán mantener una distancia suficiente cuando hagan uso de picos o palas. En ningún caso se eliminará la defensa contra proyecciones de la maquinaria, siendo obligatorio en todo momento el uso de gafas o pantalla.
Sobreesfuerzos	B	L	T	Utilizar picos y palas de mano con una adecuada absorción de choque. Utilizar picos y palas de distintas longitudes, cortas o largas, según sea el tipo de tarea; por ejemplo, utilizar las más cortas cuando se está excavando en zanjas pequeñas, con espacio reducido. En caso necesario, se utilizarán palas de mango largo. Los cortes o trabajos que requieran esfuerzos deberán realizarse a la altura de la cadera. Se intentará evitar por parte del trabajador la adopción de posturas forzadas o la realización de sobreesfuerzos innecesarios disponiendo de espacios suficientemente amplios. Evitar las torsiones de tronco. Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Posturas forzadas	B	L	T	Se intentará evitar por parte del trabajador la adopción de posturas forzadas o la realización de sobreesfuerzos innecesarios disponiendo de espacios suficientemente amplios.
Ver riesgos en "Trabajos con máquinas y herramientas"	B	MG	M	Se deberá tener en cuenta las directrices en cuanto a medidas preventivas que se encuentran en la evaluación de riesgos "Trabajos con máquinas y herramientas": - Herramientas manuales.



- Actividad: excavación por medios mecánicos.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos eléctricos	B	MG	M	Siempre que sea posible se dejarán sin servicio las redes afectadas y en caso de no ser posible se efectuará la excavación con retroexcavadora hasta llegar a 1 m de las redes afectadas, con martillo neumático hasta 0,50 m de las redes afectadas finalizando los últimos centímetros mediante herramienta manual.
Ver riesgos en "Trabajos con máquinas y herramientas"	B	MG	MG	Se deberá tener en cuenta las directrices en cuanto a medidas preventivas que se encuentran en la evaluación de riesgos "Trabajos con maquinaria": <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroexcavadora.</li> <li>• Camión cesta.</li> </ul>

- Actividad: tapado de excavaciones.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atropellos	B	MG	M	Los operarios en todo momento deberán hacer uso del chaleco de alta visibilidad. Se deberá comprobar que no existe personal dentro de la zona de trabajo así como del campo de acción de la obra. Se intentará siempre en la medida de lo posible minimizar la presencia de personal en la zona de trabajo.
Caída de objetos	B	MG	M	Será obligatorio el uso de calzado de seguridad así como del casco de seguridad. Antes de proceder al tapado de zanja, se comprobará que no existen operarios en el interior de la zanja.
Caídas a distinto nivel	B	MG	M	Si por circunstancias especiales, se diera una situación de trabajo a más de 2 m de altura, será obligatorio el uso de sistema anti-caídas con absorbedor de energía (simple o doble) y de casco de seguridad con barboquejo para trabajos a partir de 2 m de altura/profundidad, siempre y cuando no exista una protección colectiva que proteja de este riesgo. El personal que deba acercarse al borde de la zanja lo hará con la debida precaución.
Desprendimientos, desplome y derrumbe	B	MG	M	En ningún caso, se solaparán los trabajos de las máquinas con el de trabajadores en el interior de la zanja.

## TRANSPORTES DE ESCOMBROS.

- Actividad: transporte de escombros con medios manuales.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Ambientes pulverulentos	B	L	T	Durante la carga de los escombros se pulverizará agua para evitar el levantamiento de polvo que pueda dar lugar a poca visibilidad.
Caídas a distinto nivel	B	G	TO	En la medida de lo posible se utilizarán rampas con poca pendiente y antideslizantes. Además se deberá utilizar de forma obligatoria casco de seguridad con barboquejo para trabajos con altura/profundidad de más de 2 m y sistema anticaídas con absorbedor de energía simple o doble en aquellos casos en los que no se disponga de EPCS para este riesgo.
Choques y golpes	B	L	T	En el caso de necesidad de uso de contenedores, estos tendrán una ubicación específica y estarán debidamente señalados y protegidos.
Sobreesfuerzos	B	L	T	Se tendrán en cuenta las medidas preventivas indicadas en el apartado de manipulación de cargas. Siempre que sea posible, se utilizarán carretillas manuales para el transporte de escombros evitando la manipulación manual de cargas. Se recomienda que los contenedores dispongan de puertas.

- Actividad: transporte de escombros con medios mecánicos

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Ambientes pulverulentos	B	L	T	Se pulverizará agua sobre los escombros y se cubrirán con lonas.
Caída de objetos	B	G	TO	<p>Será obligatorio el uso de calzado de seguridad así como del casco de seguridad.</p> <p>Para evitar desplomes se cubrirán los escombros en camiones o contenedores con una lona, siendo previamente colocados teniendo en cuenta esta posibilidad evitando en la medida de lo posible la acumulación de escombros.</p> <p>En ningún caso se podrá superar la carga máxima de los camiones distribuyendo siempre de forma uniforme la carga.</p> <p>Para la carga/descarga de escombros de los dumper, el conductor lo abandonará ubicándose en un lugar seguro.</p>
Desprendimientos, desplome y derrumbe	B	G	TO	<p>Para evitar desplomes se cubrirán los escombros en camiones o contenedores con una lona, siendo previamente colocados teniendo en cuenta esta posibilidad evitando en la medida de lo posible la acumulación de escombros.</p> <p>Para el manejo de escombros, el conductor lo abandonará ubicándose en un lugar seguro.</p>
Caídas a distinto nivel	B	MG	M	<p>Queda prohibido el uso del contenedor de escombros para cualquier otro fin distinto de este, permitiéndose acceder a la plataforma únicamente en aquellos casos en los que sea necesario para ajustar las eslingas y mordazas que sujeten el contenedor.</p> <p>Al camión se subirá y bajará por los medios habilitados para ello, quedando prohibido saltar desde la plataforma de transporte al suelo.</p>

- Actividad: colocación y retirada de contenedores de escombros

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas al mismo nivel	B	L	T	No estará permitido caminar por encima de los escombros.
Caídas de objetos	B	G	TO	<p>Será obligatorio el uso de calzado de seguridad así como del casco de seguridad.</p> <p>En el caso de ser necesario el uso de contenedores, los mismo tendrán una ubicación debidamente señalizada y protegida, quedando el emplazamiento de los mismos lo más alejado posible de las zonas de paso. Además se señalizarán y/o cerrarán las zonas inferiores con riesgo de caída de escombros.</p> <p>No se permitirá el lanzamiento de escombros desde andamios hacía zonas inferiores por huecos o fachadas ni se evacuarán en caída libre.</p> <p>En aquellos casos en los que sea necesaria la retirada de escombros hacía un nivel inferior, la zona afectada quedará debidamente acotada con vallado perimetral impidiendo el paso de personal a la misma utilizando siempre que sea factible trompas de vertido de escombros.</p> <p>Aquellos escombros que no puedan ser retirados, se colocarán en zonas donde no estorben.</p> <p>Se intentará siempre evitar la proyección de escombros con delimitando correctamente la zona de caída de los mismos y prohibiendo el paso de personal a la misma durante la retirada.</p>
Choques y golpes	B	G	TO	<p>Será obligatorio el uso de calzado de seguridad así como del casco de seguridad.</p> <p>Los movimientos de los contenedores en los procesos de carga y descarga serán controlados.</p> <p>Durante las operaciones de carga y descarga los operarios deberán ubicarse en lugares seguros.</p>

## ENTIBADO-DESENTIBADO

- Actividad: colocación y retirada de entibaciones semicuajadas, cuajadas y blindadas.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas al mismo nivel	B	L	T	Los materiales utilizados para el entibado, una vez que sean retirados de la excavación se apilarán fuera de la zona de trabajo inmediatamente.
Caídas de objetos	B	G	TO	<p>Será obligatorio el uso de calzado de seguridad así como del casco de seguridad.</p> <p>Los operarios que se encuentren en las inmediaciones de trabajos en altura llevarán siempre el casco de seguridad y evitarán situarse en la vertical del trabajador en altura.</p> <p>La entibación deberá superar el borde superior de la excavación en torno a 20 cm.</p> <p>Se evitará solapar el trabajo en el interior de la zanja de personal y de maquinaria.</p>
Desprendimientos, desplome y derrumbe	B	MG	M	<p>El entibado se realizará de forma descendente ubicándose tanto materiales como personal en zonas entibadas.</p> <p>Nunca se cortarán los trabajos sin apuntalar la zona inferior de la última franja excavada.</p> <p>En todas aquellas excavaciones de más de 1,30 m de profundidad y que haya que realizar cortes verticales serán entibadas. Prevalecerá la ejecución de taludes salvo que no sea posible emplearlos como medida de protección contra el desprendimiento, en cuyo caso, se entibará.</p> <p>Se revisarán y ajustarán todas las entibaciones al inicio de la jornada laboral al igual que después de grandes lluvias o heladas o paralización de la obra por un tiempo prolongado.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Desprendimientos, desplome y derrumbe	B	MG	M	<p>Queda prohibido el uso de los encofrados y/o entibaciones para subir o bajar de la excavación. Las entibaciones o partes de las mismas se retirarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales. Se comenzará el desentibado desde la parte inferior de forma ascendente evitando quitar de una sola vez los últimos 1,50 m y desde fuera utilizando ganchos y cuerdas para levantar el material.</p> <p>En el interior de la zanja, en ningún caso deberán coincidir trabajando maquinaria y operarios. Se evitará hacer trabajar el entibado y sus puntales con ángulos distintos de 90°.</p> <p>Cuando deban apoyarse o suspender conducciones de servicios afectados, se hará en elementos expresamente calculados evitando afectar las entibaciones.</p> <p>Cuando la excavación tenga una profundidad mayor de 3,50 m la entibación deberá ser reforzada o se deberá reducir la separación entre apuntalamientos.</p> <p>En terrenos sueltos o arenosos, la entibación será cerrada y los codales se colocarán a una distancia inferior de 1,50 m. De igual manera en la vertical.</p> <p>En terrenos arcillosos o compactos se podrá realizar separación entre tablas o tableros colocando los codales a una distancia inferior a 1,50 m. De igual manera en la vertical.</p> <p>Al inicio de la jornada laboral o después de una interrupción prolongada de los trabajos se revisará el estado de la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.</p> <p>El desentibado se realizará de arriba hacia abajo ubicándose los operarios en zonas entibadas valorando la estabilidad en la que quedará en todo momento la obra.</p> <p>Los trabajos se organizarán de tal manera que se evite el golpeo de las entibaciones a lo largo de la ejecución de los mismos.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Desprendimientos, desplome y derrumbe	B	MG	M	Se deberá valorar la distancia necesaria entre la ubicación de la máquina durante los trabajos y la entibación más cercana con el fin de evitar los riesgos generados por golpes.
Pisadas	B	G	TO	<p>Será obligatorio el uso de calzado de seguridad así como del casco de seguridad.</p> <p>En ningún caso en el interior de la zanja trabajarán de forma simultánea operarios y maquinaria.</p> <p>Los útiles, herramientas y equipos serán los adecuados para el trabajo previsto debiéndose mantener en perfecto estado y utilizándose para su uso previsto.</p> <p>Los clavos que se encuentren en materiales usados, se remacharán o se quitarán ubicándolos en cubetas destinada a tal fin, salvo aquellos casos en los que las maderas se acopien en zonas en las que no se pueda pisar.</p>
Golpes	B	G	TO	<p>Será obligatorio el uso de calzado de seguridad así como del casco de seguridad.</p> <p>Se delimitará la distancia de separación entre operarios en el interior de la zanja en función de la herramienta utilizada para los trabajos.</p>

## HORMIGONADO

- Actividad: hormigonado tanto por medios manuales como mecánicos.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Hormigonado por medios manuales.	B	L	T	Será obligatorio el uso de calzado de seguridad así como del casco de seguridad. Se deberá mantener la zona de trabajo libre de tierras, piedras y otros objetos que puedan dificultar los trabajos intentando siempre que quede lo más limpia y ordenada posible.
Caída de objetos	B	G	TO	Será obligatorio el uso de calzado de seguridad así como del casco de seguridad. Durante el vertido de hormigón mediante cubilete desde grúa, bajo ningún concepto se sobrepasará el límite de llenado máximo de la cuba ni se sobre cargará los elementos de transporte o eslingas. Para la contención de hormigón se utilizarán elementos homologados para su fin.
Contactos químicos	B	G	TO	Será obligado el uso de guantes de goma o PVC resistente al ag. químico que se manipula. Para tocar el hormigón se utilizará siempre guantes de protección y no se tocará directamente con las manos al igual que la canaleta o embudo. Queda prohibido adentrarse en la tolva de hormigón. Si fuera necesario acceder a la zona de hormigonado los trabajadores irán dispuestos de ropa impermeable y botas de goma para evitar el contacto con la piel.
Desprendimientos, desplome y derrumbe	B	MG	M	Antes de comenzar el vertido de hormigón se deberá revisar el estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes de vaciado implicados en la zona a hormigonar con el fin de realizar los trabajos pertinentes de saneo o refuerzos.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Desprendimientos, desplome y derrumbe	B	MG	M	<p>Adicionalmente también se revisará si los hubiera el buen estado en cuanto a seguridad de los encofrados, en especial la nivelación, verticalidad y sujeción de los puntales, en prevención de reventones o derrames.</p> <p>Se repartirá uniformemente el hormigón a lo largo del encofrado, por tongadas y teniendo en cuenta las sobrecargas de puntales que puedan ser deformados.</p> <p>El desencofrado se realizará lo más rápido posible para evitar deteriorar la entibación si la hubiere.</p> <p>Debido a que verter el hormigón sobrante sobre las paredes del vaciado puede resultar extremadamente peligroso ya que puede provocar la sobrecarga del paramento queda prohibida dicha acción.</p>
Golpes	B	L	T	<p>Será obligatorio el uso de calzado de seguridad así como del casco de seguridad.</p> <p>Previo al desacople de la manguera de hormigonado se deberá comprobar la ausencia de tensión.</p> <p>Para desplegar la canaleta, previamente el camión deberá estar totalmente parado debiéndose señalizar las distintas maniobras entre el operario que hormigona y el operador del camión grúa.</p> <p>En los casos en los que se produzca el hormigonado por bombeo este se realizara por personal formado para tal fin siendo necesario al menos dos trabajadores en el fin de la manguera.</p> <p>Para montar y desmontar la tubería de la bomba de hormigonado será necesario que sea dirigido por un especialista.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Golpes	B	L	T	<p>Previo a los trabajos de bombeo se deberá preparar el conducto para tal fin evitando tapones o atoramiento mediante envío de masas de mortero de dosificación fluida.</p> <p>Tras el bombeo se limpiará el interior de las tuberías de impulsión.</p> <p>Para el paso de pelota de limpieza se instalará una redcilla de recogida a la salida de la manguera debiéndose paralizar la máquina en caso de detección de la bola reduciéndose la presión a cero y procediendo al desmontaje de la tubería.</p> <p>Antes de iniciar el paso de pelota los operarios amarrarán la manguera y retirándose de la zona antes de iniciar el proceso.</p>
Pisadas	B	L	T	<p>Será obligatorio el uso de calzado de seguridad así como del casco de seguridad.</p> <p>Se deberán almacenar los materiales y residuos en zonas de acopio destinadas a tal fin además de mantener los accesos libres y limpios de obstáculos.</p> <p>Se deberá realizar barrido de puntas, clavos y restos manteniendo así la zona de trabajo lo más limpia y ordenada posible.</p>
Proyecciones	B	L	T	<p>Los trabajadores deberán hacer uso de gafas con pantalla protectora y/o gafas panorámicas.</p> <p>El tubo tremie deberá limpiarse correctamente tras su uso. Además los operarios expuestos a proyecciones, deberán usar ropa de manga larga con el fin de evitar el contacto de estas con la piel.</p>

## 5.2.5. RIESGOS DERIVADOS DEL USO DE MAQUINARIA

### **RIESGOS DERIVADOS DEL USO DEL CAMIÓN CESTA**

Previo al uso de la cesta de porta operador de los camiones cesta se deberán tener en cuenta una serie de consideraciones:

- Antes de su utilización, verificar la carga máxima a la que se va a someter la cesta en función del desplazamiento de esta, según los datos del fabricante; garantizar su estabilidad. Se tendrá que verificar el estado de cableado, motores, sistemas hidráulicos etc...
- Se deberán comprobar que los sistemas y dispositivos de seguridad funcionan de forma adecuada.
- Previo comienzo de los trabajos deberá de posicionarse el camión de forma estable sobre el terreno y haber extendido en su totalidad todos sus gatos estabilizadores.
- En caso de fuertes vientos o proximidad a líneas eléctricas quedará limitado el uso del camión cesta.
- Se deberá respetar las diversas señalizaciones colocadas en la zona de mando.
- Se reconocerá previamente el terreno donde deba de posicionarse el camión, asegurándose de que es estable y está nivelado.

Previo a la elevación de los operarios en la cesta porta operador de los camiones cesta se deberán tener en cuenta una serie de consideraciones:

- Se tendrá que verificar la existencia de líneas eléctricas próximas a la zona de actuación del equipo.
- El camión con la cesta porta operadores no deberá circular con los operarios sobre la cesta, solo podrán subirse a la misma cuando el camión este posicionado en la base de la zona de trabajo.
- Queda prohibido el uso de medios auxiliares para incrementar la altura de la plataforma.
- Prohibir la utilización de cestas porta operador que no funcionen correctamente o estén en situación de avería.
- Queda prohibido la circulación de personas por la zona de trabajo, la cual deberá estar delimitada adecuadamente.

Durante la elevación del/los operarios y realización de los trabajos se deberán tener en cuenta una serie de consideraciones:

- Queda prohibido anclar las cestas a estructuras fijas.
- Mantener limpia la superficie de la plataforma.
- Se prohíbe abandonar la cesta en todo momento. Los trabajos siempre se deberán efectuar dentro de la cesta.
- Una vez posicionada la cesta cerca de la zona de trabajo, se deberá de accionar el bloqueo de oscilación de la cesta.
- Antes de realizar las maniobras se tendrán que comprobar los espacios disponibles.
- Queda prohibido manipular materiales voluminosos y se tendrá que repartir la carga de forma uniforme. No se podrá utilizar como grúa el camión cesta.
- No manejar la cesta porta operadores de forma temeraria o distraída.

Después del uso del camión cesta se deberán tener en cuenta una serie de consideraciones:

- Señalizar la zona donde se quede aparcada. Se tendrán que cerrar los contactos y comprobar que la máquina ha quedado correctamente inmovilizada.
- Se tendrán que colocar las llaves de contacto en un lugar habilitado para ello y dejando señalización en la maquinaria para señalar que queda fuera de servicio.

- Actividad: elevación de operarios.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas a distinto nivel	B	MG	M	<p>Las plataformas deberán tener una anchura mínima de 0,60 m y serán metálicas o de madera disponiendo de una barandilla sólida de 0,90 m de altura en perfecto estado.</p> <p>A más de dos metros de altura será obligatorio el uso de arnés de seguridad anclado a la cesta.</p> <p>Estará prohibido apoyar andamios, borriquetas etc.. sobre las plataformas.</p>
Caídas de personas al mismo nivel	B	G	TO	<p>No se deberán realizar movimientos bruscos sobre la plataforma, la cual deberá estar siempre libre de obstáculos.</p> <p>Los tabloncillos de la plataforma deberán estar unidos siempre entre sí de manera que no se puedan introducir los pies en huecos intermedios.</p> <p>Será obligatorio el uso de calzado de seguridad con suela antideslizante.</p>
Derrumbamiento o desplome	B	MG	M	<p>Se deberá distribuir uniformemente los materiales sobre la plataforma de trabajo.</p> <p>La plataforma deberá tener extendidos sus gatos estabilizadores y posarlos sobre calzos de madera o metálicos.</p> <p>No se deberán eliminar elementos estructurales de la plataforma ni tan siquiera de forma provisional.</p>
Caída de materiales	B	G	TO	<p>Se deberán entregar todos los materiales y/o herramientas en mano sin ser lanzados.</p> <p>Será obligatorio el uso de casco de seguridad.</p>

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choques contra objetos inmóviles	B	G	TO	<p>Antes de acceder a la plataforma se deberá verificar que el camión está completamente inmobilizado y con los estabilizadores extendidos.</p> <p>En caso de fuertes vientos queda prohibido el uso de la cesta.</p> <p>Se prohíbe la realización de trabajos en zonas cercanas a la base del camión-cesta.</p>
Sobreesfuerzos	B	G	TO	<p>Será recomendable el uso de faja protectora lumbar.</p> <p>En cuanto a la manipulación de cargas deberá seguirse las instrucciones relativas a ello.</p>
Vuelco del camión	B	G	TO	<p>En primer lugar se deberá verificar el correcto estado del terreno posicionando horizontalmente el camión y desplegando sus gatos estabilizadores colocando los oportunos calzos metálicos o de madera.</p> <p>Se posicionará alejado de zonas inestables así como de cabezas de taludes haciendo uso de placas de reparto de carga en estabilizadores.</p> <p>Se deberá utilizar el casco de protección con barbuquejo, calzado de seguridad y chaleco reflectante de alta visibilidad.</p>
Contactos eléctricos				<p>Se deberán utilizar herramientas eléctricas con doble aislamiento, PAT o alimentadas a 24 V.</p> <p>Se tendrá que verificar la ausencia de líneas eléctricas en la zona de acción de la cesta, siendo la distancia máxima a la que se podrá posicionar 5 m en caso de no haber adoptado las oportunas medidas de protección contra contactos indirectos.</p> <p>Se deberá utilizar guantes dieléctricos así como calzado de seguridad con suela aislante.</p>

## **RIESGOS DERIVADOS DEL USO DE MÁQUINA RETROEXCAVADORA O MÁQUINA GIRATORIA.**

Para el uso de este tipo de maquinaria habrá que adoptar unas medidas generales preventivas relativas a los riesgos mostrados en la tabla correspondiente:

- La máquina deberá estar calzada siempre durante la ejecución de los trabajos con apoyos que eleven las ruedas del suelo con el fin de evitar desplazamientos y facilitar la movilidad del conjunto. En caso de tener rodadura sobre orugas, no será necesario calzar la máquina.
- En caso de encontrarse la excavación próxima a líneas eléctricas o de gas se deberán extremar las precauciones, incluso recabando información acerca de los servicios existentes.
- En la medida de lo posible se evitará producir giros bruscos o frenazos evitando así ejercer sobrecarga en los distintos elementos de la máquina.
- Para realizar labores de mantenimiento se deberá apoyar la cuchara en el suelo, parar el motor y accionar el freno de mano y bloqueo de la máquina.
- Para manipular el sistema eléctrico se deberá extraer la llave del contacto.
- No se utilizará el brazo articulado para elevar personas.
- En caso de no poder visualizar la zona de trabajo desde la máquina, el operario actuará bajo las órdenes de una persona designada para tal función.
- Acoplamiento y desacoplamiento de implementos:
  - Para acoplar o desacoplar elementos se realizará estrictamente siguiendo las instrucciones del fabricante, no pudiendo haber en la zona personal que no esté realizando dichas labores.
  - El maquinista se posicionará siempre fuera de zonas en las que durante las maniobras de acople o desacople pueda ser golpeado por los elementos a acoplar.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas desde la máquina.	M	G	M	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Caída por pendientes.	B	MG	M	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Caída de la máquina a zanjas.	B	MG	M	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la máquina.	B	G	TO	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Desplomes de las paredes de los terrenos de las zanjas por sobrecargas al borde, vibraciones etc...	M	G	M	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Vuelco de la máquina por superar pendientes indicadas por el fabricante, circulación con el cazo cargado etc...	B	MG	M	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Vuelco de la máquina por mal apoyo de estabilizadores, inclinación elevada del terreno etc...	B	MG	M	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Golpes	M	G	M	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Proyección violenta de objetos a los ojos	B	L	T	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Proyección violenta de objetos	B	G	TO	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Atrapamiento por trabajos de mantenimiento, abuso de confianza etc...	M	G	TO	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Quemaduras por trabajos de mantenimiento, impericia	B	G	TO	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Contacto con las líneas eléctricas aéreas o subterráneas por errores en planos, de planificación etc...	B	G	TO	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Incendio por manipulación de combustible, fumar etc...	B	M	TO	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Atropello por mala visibilidad, escaso campo visual, falta de señalización etc...	B	M	TO	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina sin parada de la misma.	B	MG	M	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.

RIESGO	PROB.	CONSEC.	N. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choque contra otros vehículos por falta de visibilidad, señalización etc...	B	G	M	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Ruido propio y ambiental por mala insonorización de las cabinas.	B	L	T	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Vibraciones por cabinas sin aislamiento.	M	G	M	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Estrés térmico por cabinas sin calefacción y/o refrigeración.	M	L	TO	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.
Interferencias con infraestructuras urbanas tales como red de alcantarillado, red de aguas, líneas de gas o electricidad etc...	B	G	TO	Se atenderá a lo previsto en las medidas generales de prevención para el uso de retroexcavadora.

## 5.3. FUNCIONES Y FORMACIÓN DE TRABAJADORES PARA OPERACIONES EN T.E.T.

### 5.3.1. ROL DEL JEFE DE TRABAJO

Previamente al inicio de los trabajos, el jefe de trabajo deberá haber recibido autorización para la ejecución de los trabajos por parte del responsable de la instalación eléctrica (normalmente compañía distribuidora).

A partir de este momento, el jefe de trabajo asumirá responsabilidades antes del inicio de los trabajos, durante la ejecución de los mismos, así como una vez finalizados.

- **Previo a la ejecución de los trabajos:**

En primer lugar, el jefe de trabajo deberá identificar las condiciones de trabajo así como su entorno, con el fin de determinar si se dan las condiciones idóneas (atmosféricas, técnicas etc...) para la realización del trabajo previsto y permitir su inicio.

Una vez tenga claro, que los trabajos se pueden ejecutar deberá contactar con el centro de control con el fin de confirmar y aceptar la instalación en REEX.

También deberá cerciorarse que dispone de los medios mínimos necesarios tales como trabajadores en número y cualificación adecuada, procedimientos de trabajo necesarios, existencia de EPP (tanto colectivos como individuales), herramientas...

En última instancia, también será el responsable de que la zona de trabajo quede debidamente señalizada y con las barreras necesarias en función del tipo de trabajo y de la zona donde se lleve a cabo el mismo.

- **Durante la ejecución de los trabajos:**

El jefe de trabajo deberá permanecer en la zona de trabajo mientras se estén ejecutando los mismos, cerciorándose del cumplimiento de todas las medidas de seguridad generales y en particular las indicadas en los distintos procedimientos de trabajo a aplicar. Generalmente procederá a realizar la vigilancia desde el suelo sin participar activamente en los trabajos.

Si por causa de fuerza mayor, fuera necesaria la ausencia del jefe de trabajo, este deberá nombrar a otro trabajador que posea la cualificación mínima para la realización de las funciones descritas.

Tal y como se ha comentado, la principal función del jefe de trabajo estará vinculada al cumplimiento de las medidas de seguridad tales como revisión de la correcta ubicación de las protecciones dieléctricas, correcta utilización de los EPPs y herramientas y vigilar que se cumplan en todo momento las distancias mínimas de seguridad.

Por último, si por causas meteorológicas o de otra índole fuera necesaria suspensión de los trabajos (o continuación de los mismos tras una parada), el jefe de trabajo tendrá el poder de decisión además será también el responsable de que la instalación en caso de suspensión de los trabajos quede en condiciones de seguridad, ubicando las maquinarias y/o equipos en lugares seguros y estables.

- **Una vez los trabajos han finalizado:**

Una vez, el jefe de trabajo considere que las actuaciones pertinentes se pueden dar por finalizadas, será el encargado comprobar si las instalaciones han sido ejecutadas correctamente y si su funcionamiento es óptimo. En este caso, lo comunicará al centro de control.

Por último, tendrá que revisar que la zona de trabajo quede limpia, con equipos, herramientas y materiales debidamente recogidos y ordenados.

### 5.3.2. FUNCIONES DE LOS TRABAJADORES HABILITADOS PARA REALIZAR TRABAJOS EN TENSIÓN

Al igual que el jefe de trabajo, los trabajadores cualificados tendrán distintas funciones dependiendo del transcurso de los trabajos.

- **Previo a la ejecución de los trabajos:**

Antes del inicio de los trabajos serán responsables de conocer de forma pormenorizada los distintos procedimientos de trabajo, ya que el cumplimiento de los mismos de forma minuciosa es vital para evitar accidentes.

Además, serán encargados de la revisión y limpieza de sus propios EPPs y herramientas de trabajo.

Asimismo, tendrán que colaborar activamente en la delimitación de la zona de trabajo y en el establecimiento de las zonas de trabajos en tensión.

Por último, tendrán que desprenderse de todo tipo de objetos metálicos tales como pulseras, pendientes, equipos electrónicos etc...

- **Durante la ejecución de los trabajos:**

En el transcurso de la ejecución de los trabajos serán responsables en todo momento de avisar al jefe de trabajo de cualquier incidencia que pueda surgir.

Por otro lado, tendrán que cumplir minuciosamente con lo establecido en los distintos procedimientos de trabajo, así como las órdenes e indicaciones del jefe de trabajo además de mantener en todo momento las distancias mínimas de seguridad.

Serán los responsables del correcto uso de sus EPIS así como de no fumar, no usar aparatos electrónicos y prestar toda la atención a las maniobras requeridas.

- **Una vez los trabajos han finalizado:**

Finalmente tendrán que colaborar de forma activa en la revisión de sus EPIS así como en la limpieza y ordenado de la zona de los trabajos comprobando que no entrañe riesgos para terceros una vez finalizados los trabajos.

### 5.3.3. PRESENCIA Y FUNCIONES DEL RECURSO PREVENTIVO

Como norma general el jefe de trabajo y el recurso preventivo será la misma persona, de modo que se unifique la responsabilidad en materia de seguridad y prevención de riesgos laborales.

El recurso preventivo, por lo general deberá de velar por el cumplimiento de todas las medidas en materia de prevención de riesgos laborales, siendo el responsable del cumplimiento del plan de seguridad y salud en el caso de obras con proyecto.

Deberá conocer, cumplir y hacer cumplir todas las normas, instrucciones y procedimientos vigentes, así como supervisar que no se cometan actos inseguros que detecte, garantizando el cumplimiento de los métodos de trabajo.

Tendrá potestad para suspender los trabajos cuando detecte riesgo grave e inminente debiendo de informar de inmediato al mando superior con el fin de acatar las medidas oportunas para la supresión del riesgo.

Por último, también deberá coordinar las funciones, obligaciones y actividades de en materia de prevención de riesgos laborales de todos los mandos y del personal a su cargo.

Será necesaria la presencia del recurso preventivo cuando:

- Por concurrencia de la actividad los riesgos se vean agravados durante la ejecución de los trabajos y que se haga necesario el control por parte de esta

persona de la correcta aplicación de los distintos métodos de trabajo. Por ejemplo, cuando varias subcontratistas coincidan en la zona de trabajo simultáneamente.

- Cuando exista riesgo de atrapamiento, hundimiento o sepultamiento en la ejecución de zanjas y/o excavaciones con una profundidad mayor de 2,00 m independientemente del tipo de terreno y en zanjas y/o excavaciones con una profundidad mayor de 1,30 m en aquellos casos en los que el terreno no sea estable.
- Ejecución de trabajos en espacios confinados.
- Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión, salvo cuando se ejecuten trabajos en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos con riesgo eléctrico como por ejemplo trabajos en proximidad, trabajos en tensión, mediciones, maniobras de descargo etc.
- Trabajos con riesgo de explosión.

#### 5.3.4. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN INICIAL, CUALIFICACIÓN Y RECICLAJE DE TRABAJADORES AUTORIZADOS.

Se conoce como trabajador cualificado a aquel que posee conocimientos de especialista en instalaciones eléctricas de alta tensión debido a su formación o por acreditar dos o más años de experiencia profesional en dicho campo.

En cuanto a la formación los operarios que desarrollen trabajos en instalaciones de alta tensión deberán recibir formación tanto teórica como práctica. En la parte práctica, básicamente desarrollarán los conceptos aprendidos en cuanto a métodos, procedimientos, medidas de prevención y/o protección, herramientas y demás durante la formación teórica.

Una vez finalizado el periodo de formación, los trabajadores deberán ser evaluados acerca de los distintos conceptos de los que se compongan el curso.

Basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales la empresa deberá conservar y tener a disposición en caso de requerimiento por la autoridad competente la documentación relativa a la formación impartida.

Los trabajadores que superen la evaluación para el curso de formación se podrán considerar habilitados para los trabajos que se indiquen en el programa del curso. Esta habilitación tendrá un periodo de duración de un año quedando plasmada en un carné identificativo que deberá contener nombre y apellidos del trabajador, fotografía, fecha

de habilitación y del último curso de reciclaje, así como los métodos de trabajo para los cuales el trabajador está habilitado.

De forma anual deberá renovarse la habilitación para los trabajos en alta tensión mediante un curso de reciclaje. Dicho curso deberá tener una duración aproximada de 8h en el cual se deberán recordar las normativas vigentes, revisar nuevas normativas y procedimientos de trabajo y analizar accidentes ocurridos durante el último año, posibles causas y medidas preventivas.

## 5.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN

### 5.4.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

A continuación, se enumeran los equipos de protección colectiva más importante a emplear para este tipo de trabajos:

- Cinta de balizamiento.
- Señalización de viales y conos delimitantes.
- Vallado perimetral en zona de trabajo.
- Palastros para paso de peatones y/o vehículos evitando interferencias entre tráfico rodado y peatonal.
- Capuchones de protección.
- Banqueta aislante.
- Telas aislantes.
- Alfombras aislantes.
- Vigilancia continuada y señalización de riesgos.
- Herramientas aisladas para TET.
- Protectores aislantes rígidos.
- Pértigas aislantes.
- Plataformas aisladas.

### 5.4.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

A continuación, se enumeran los equipos de protección individual más importante a emplear para este tipo de trabajos:

- Casco de seguridad.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Casco con pantalla inactiva.

- Botas de agua.
- Guantes de PVC.
- Guantes aislantes.
- Guantes ignífugos.
- Guantes de cuero.
- Ropa ignífuga y antiestática.
- Ropa térmica e impermeable.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Arnés con doble gancho.
- Fajas de protección lumbar.
- Mascarillas antipolvo con filtro.
- Gafas de seguridad contra proyecciones.
- Protecciones auditivas.



## 6.- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN T.E.T. PARA SUSTITUCIÓN DE APOYO DE MEDIA TENSIÓN.

En este apartado se desarrolla un procedimiento de trabajo para sustitución de apoyo mediante trabajos en tensión derivado de la evaluación de riesgos realizada en el apartado anterior. El procedimiento se redacta en cursiva, los comentarios y fotografías de elaboración propia quedan delimitadas por recuadrados en rojo.

### **Título:**

*Sustitución de un apoyo hasta 36 kV mediante trabajos en tensión.*

### **Fecha y firmas:**

*El procedimiento deberá incluir las fechas de elaboración y revisión, así como las firmas de los técnicos responsables.*

### **Definición del trabajo a realizar:**

*Sustitución de apoyo en líneas aérea de Alta Tensión, hasta 36 kV de tensión nominal, independientemente del tipo de apoyo o disposición y tipo de los conductores.*

### **Método de trabajo:**

*El trabajo en tensión se realizará desde el aparato elevador de brazo aislante por el Método en Contacto.*

### **Identificación de riesgos:**

*Los riesgos previsibles que pueden estar presentes en este trabajo son, entre otros los siguientes:*

- *Arco eléctrico.*
- *Atropellos.*
- *Caída de personas al mismo nivel.*
- *Caídas de personas a distinto nivel.*
- *Caídas de objetos.*
- *Contacto eléctrico directo en Alta Tensión.*
- *Contactos químicos.*
- *Cortes.*
- *Daños a terceros.*
- *Desprendimientos, desplomes y derrumbes.*

- *Pisadas.*
- *Proyecciones de partículas.*
- *Choques y golpes.*
- *Quemaduras y contactos térmicos.*
- *Incendios.*
- *Vuelco de vehículos durante las cargas.*
- *Sobreesfuerzos.*
- *Condiciones ambientales del puesto de trabajo.*
- *Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.*
- *Ahogamientos.*

*La evaluación de riesgos y la propuesta de posibles medidas preventivas a adoptar son objeto de otro documento de la empresa (evaluación de riesgos).*

#### **Medios humanos:**

*El personal mínimo necesario para este trabajo será un equipo integrado por:*

- *Un jefe de trabajo y dos trabajadores habilitados para trabajos en tensión en alta tensión por el método en contacto.*
- *Un trabajador cualificado para realizar trabajos auxiliares en el suelo.*

En la siguiente imagen se puede observar los dos trabajadores habilitados en el interior de la cesta, así como el jefe de trabajo en el suelo pendiente en todo momento de los trabajos a realizar (fuera de la zona de trabajo) y un operario para los trabajos auxiliares (dentro de la zona de trabajo).



IMAGEN 1: Medios humanos de la obra.

Responsabilidades del jefe de trabajo:

- *Dirigir y vigilar la ejecución de los trabajos, adoptando y haciendo adoptar a todos los trabajadores a su cargo, las medidas preventivas necesarias para eliminar o reducir al mínimo los riesgos identificados en el punto correspondiente.*
- *Suspender los trabajos, dejando las instalaciones en las debidas medidas de seguridad, cuando las condiciones meteorológicas, de seguridad u otra índole, así lo aconsejen.*
- *Entregar las instalaciones en perfecto estado, una vez finalizados los trabajos.*

Responsabilidades de los trabajadores:

- *Seguir fielmente las órdenes e indicaciones que realice el jefe de trabajo.*
- *Respetar en todo momento las distancias mínimas de seguridad correspondientes, según la tensión nominal de la instalación, o en su defecto proteger todos aquellos elementos respecto de los cuales no se puedan mantener dichas distancias.*
- *Utilizar los equipos de protección individual y colectiva.*

**Medios materiales:**

Equipos de protección individual:

- *Guantes aislantes correspondientes a la tensión de la línea.*
- *Guantes de protección mecánica.*
- *Casco protector con barboquejo*
- *Ropa de trabajo ignífuga.*
- *Pantalla de protección facial contra arco eléctrico.*
- *Botas de seguridad.*
- *Arnés de seguridad.*
- *Chaleco de alta visibilidad.*

Herramienta necesaria:

- *Lona para depositar las herramientas.*
- *Aparato elevador de brazo aislante (barquilla).*
- *Parking para bypass.*
- *Puente bypass (aislado sin apantallar, aislado apantallado o desnudo).*

- Eslingas.
- Cinta para delimitar la zona de trabajo si fuera necesario.
- Protecciones aislantes (de conductor, postes, cadena, mantas).
- Bolsa de trabajo y herramientas de mano (llaves, alicates, destornilladores etc...).

En la imagen a continuación mostrada se pueden observar distintos medios materiales de los enumerados anteriormente:

1. Protecciones aislantes de conductor.
2. Bolsa de trabajo.
3. Eslingas.
4. Aparato elevador aislante.
5. Arnés.
6. Casco con barboquejo.
7. Guantes aislantes.
8. Ropa ignífuga.

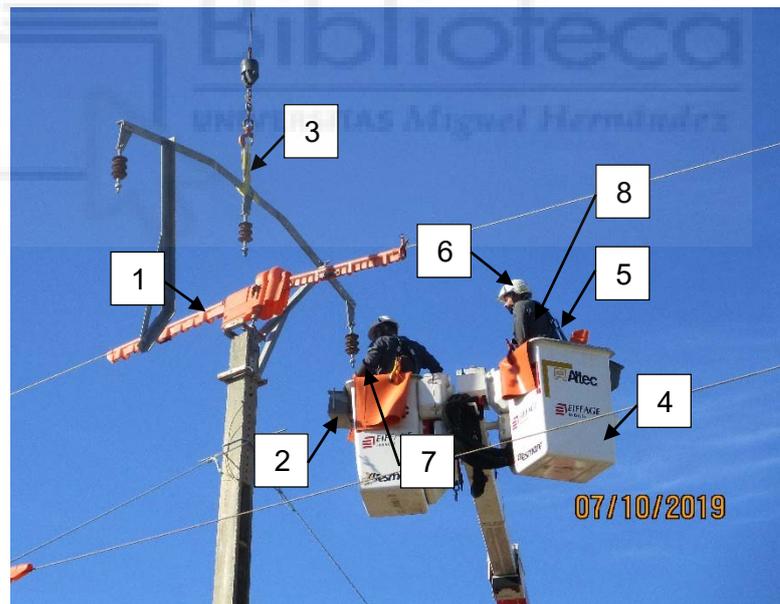


IMAGEN 2: Medios materiales de la obra.

### **Secuencia de trabajo:**

#### Operaciones previas:

- Identificar la instalación objeto de la petición de trabajo en tensión.
- Reunir al equipo de trabajo para analizar el procedimiento a aplicar, asegurándose de que todos los operarios conocen su cometido en el trabajo.

- Asegurarse de que existe comunicación permanente entre el punto de trabajo y el centro de control.
- Revisar el estado de la instalación y el entorno y determinar las medidas a adoptar en el caso de detectar anomalías que así lo aconsejaran.
- Confirmar con el centro de control la puesta en régimen especial de la instalación a intervenir.

Preparación de la zona de trabajo:

- Delimitar la zona de trabajo en caso necesario.
- Emplazar el aparato elevador de brazo aislante (barquilla) en el lugar adecuado y a continuación poner a tierra el vehículo.

A continuación, se pueden observar algunas de las secuencias de trabajo descritas:

1. Delimitación de la zona de trabajo.
2. Emplazamiento de las maquinarias.
3. Puesta a tierra de los vehículos.

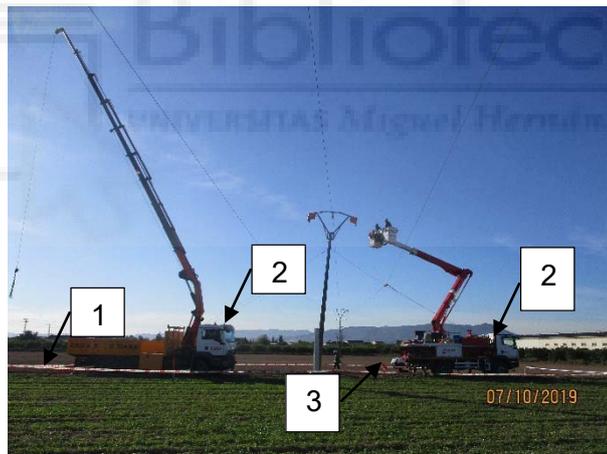


IMAGEN 3: Estado general de la obra.



IMAGEN 4: Detalle de puesta a tierra del camión grúa.

Retirada de conductores del apoyo existente:

- Arriostrado del apoyo existente a sustituir desde dos caras opuestas mediante cadenas con el fin de evitar su caída repentina al suelo.
- Desplazamiento lateral de una de las fases laterales y protección de la misma con material aislante. Repetir la secuencia con la siguiente fase.
- Soltar la fase central del armado, previa protección de las partes metálicas del mismo y del conductor.
- Desmantelamiento del armado y acopio del mismo en la zona provista para tal fin.
- Desplazamiento de la fase central a uno de los laterales.

En la siguiente imagen vemos como cada una de las fases laterales se encuentra desplazada en sentido contrario una de la otra, con protecciones aislantes tanto en los conductores como en el armado a desmontar.

Además, podemos ver como el apoyo a sustituir se encuentra arriestrado a ambos lados, cumpliendo con lo indicado en el procedimiento al respecto.

El motivo de los trabajos es el mal estado del apoyo existente. Como nota técnica y justificación de la ejecución de los trabajos, se puede destacar el desvío del apoyo con el eje vertical, en claro riesgo de caída.



IMAGEN 5: Apoyo existente y desvío de conductores laterales.

En esta otra fotografía, el armado ha sido desmontado. En este momento quedarían desanclados del mismo todos los conductores pudiendo ser trasladado a la zona de acopios de material.



IMAGEN 6: Desmontaje de armado.

Habiéndose desmontado y retirado el armado existente, se desplaza también la fase central dejando la abertura necesaria para la posterior colocación del nuevo apoyo que irá ubicado sobre la base hormigonada días atrás.

El jefe de trabajo revisa constantemente los trabajos realizados, la cual como se ha comentado anteriormente es una de sus funciones principales y probablemente la más importante.



IMAGEN 7: Desplazamiento de fase central.

Instalación del nuevo apoyo:

- *Izado de apoyo provisto debiéndose utilizar gancho con cierre.*
- *El apoyo deberá estar provisto de las protecciones dieléctricas necesarias para evitar contactos directos accidentales del mismo con elementos en tensión.*
- *Colocar el apoyo introduciéndolo en el hueco abierto entre la fase central y la fase lateral desplazada en sentido contrario a la central.*
- *Colocar de nuevo la fase central en su posición natural desmontando el sistema de arriostre de la misma.*
- *Montar el nuevo armado y devolver las fases laterales a su posición natural para anclar estas y la central al nuevo armado.*

Se puede comprobar en la siguiente imagen el izado del nuevo apoyo, provisto ya de las protecciones dieléctricas que a posteriori serán necesarias para las maniobras de la instalación de los conductores en tensión.



IMAGEN 8: Izado de apoyo.

El apoyo es introducido entre las fases entre la fase central y la fase lateral desplazada en dirección contraria cumpliendo con lo indicado con el procedimiento.

Se encaja en la base previamente hormigonada, de modo que una vez que esté totalmente sujeto se procederá a la retirada del gancho.



IMAGEN 9: Colocación del apoyo.

Una vez colocado el apoyo, llevan de nuevo la fase central a su posición natural previo desmontaje del arrioste que la sustentaba, para que quede posada sobre el nuevo apoyo para facilitar las maniobras con el resto de conductores.

Podemos ver cómo tanto la fase central como las zonas metálicas del apoyo están totalmente protegidas con materiales aislantes dieléctricos.



IMAGEN 10: Instalación de fase central.

En más detalle, vemos como en la cogolla del apoyo, se dispone de un aislador rígido provisional, de modo que se pueda apoyar la fase central en tensión sin contacto directo con la manta aislante.

Este aislador rígido, una vez ancladas la fase central al apoyo, será desmontado.



IMAGEN 11: Detalle de aislador rígido para conductor central en fase de ejecución de obra.

Una vez montado el nuevo armado y devueltas las fases a su posición natural, se anclan a los aisladores de suspensión.



IMAGEN 12: Instalación de todos los conductores.

Operaciones finales de acabado:

- *Desmantelamiento del arriostre del apoyo a sustituir y sujeción con el camión grúa.*
- *Desmontaje del apoyo a sustituir y retirada a la ubicación prevista para los escombros.*
- *Retirada de las protecciones dieléctricas tanto en el nuevo apoyo como en los conductores en tensión.*
- *Recogida de material, limpieza de la zona de trabajo y retirada de escombros y desechos.*

Disponiendo aún de las protecciones aislantes instaladas, los operarios desabrochan los arriostres del apoyo existente y proceden a sujetar el mismo al brazo del camión grúa.

De esta manera el apoyo ya queda en condiciones de seguridad para ser desmontado.



IMAGEN 13: Asegurado de apoyo a desmontar.

El apoyo a desmontar es de hormigón, por lo que el operario procede a demolerlo utilizando pantalla de seguridad contra las proyecciones.

Una vez llegue hasta el mallazo interior del mismo, con una cizalla lo cortarán para separar la base del cuerpo y así retirarla.

Posteriormente, retirarán la base enterrada finalizando por completo el desmontaje del apoyo.



IMAGEN 14: Demolición del hormigón del apoyo existente.

Una vez finalizada la sustitución del apoyo, se puede comprobar cómo ha quedado la zona ordenada y limpia, con las protecciones aislantes retiradas y en condiciones de seguridad.



IMAGEN 15: Estado final de la oba.

## 7.- CONCLUSIONES.

Para la obtención de las conclusiones se procederá a confrontar la evaluación de riesgos realizada con un procedimiento de trabajo tipo, como el desarrollado en el apartado 6, para sustitución de apoyo de media tensión en T.E.T. con la ejecución in situ de dichos trabajos.

Primero, destacaremos las acciones llevadas a cabo favoreciendo la seguridad en los trabajos del procedimiento tipo estudiado:

- La zona de trabajo se debe encontrar correctamente delimitada mediante cinta balizadora (imagen 1).
- La ubicación del camión grúa y el camión mantienen la distancia de seguridad necesaria y en una posición idónea para la ejecución de los trabajos (imagen 1).
- Ambos vehículos estarán puestos a tierra con el fin de proteger a los operarios en caso de derivación a tierra (imagen 2).
- Los operarios utilizan en todo momento el casco de seguridad. Los que se encuentran en altura disponen de barboquejo (imagen 7 entre otras).
- No se permite el acceso de personal ajeno a la obra en el interior de la zona de trabajo (imagen 8 entre otras).
- El jefe de trabajo vigila constantemente las actuaciones realizadas en tensión (imagen 7 entre otras).
- Los operarios que realizan los trabajos en tensión disponen de ropa ignífuga (imagen 12 entre otras).
- Se utiliza camión cesta con material del cubículo tipo aislante (imagen 13 entre otras).
- En la demolición del apoyo el operario que se encuentra realizando los trabajos, dispone de pantalla protectora contra posibles proyecciones (imagen 14).

A continuación, enumeramos una serie de propuestas de mejora en la ejecución del trabajo realizado en el ámbito de la seguridad:

- El operario que maneja la grúa no debe ubicarse debajo de la zona de movimiento de cargas. Tal y como se describe en la evaluación de riesgos se prohíbe el paso por esta zona de personal (imagen 9 entre otras).

- Se recomienda en futuras ocasiones, calzar la pata de la grúa para evitar el volcado de la misma ya que el terreno es blando y en caso de clavar la pata en la tierra que el calzo evite el hundimiento de la pata (imagen 2).
- Se recomienda el uso de chaleco de alta visibilidad de los operarios que se encuentran a cota cero con el fin de que el operario que maneje las cargas los pueda visualizar rápidamente y evitar así que sean golpeados (imagen 8 entre otras).
- La puesta a tierra de los vehículos se deberá ubicar en futuras ocasiones a una distancia mayor con el objetivo de que en caso de derivación a tierra esta se haga lo más alejado posible de la zona de trabajo (imagen 2)



## 8.- BIBLIOGRAFÍA.

- [1] Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- [2] R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- [3] R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.
- [4] Guía Técnica del INSST para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico.
- [5] R.D. 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.
- [6] Directrices Básicas para la integración de la Prevención de Riesgos Laborales en las Obras de Construcción.

