

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**SUMINSTRO, MONTAJE, MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA  
PARA LA INSTALACIONES DE IFEMA, FERIA DE MADRID**

**Exp 20/064 4000002914/4000002915**

## ÍNDICE

1. OBJETO DEL CONTRATO.....	5
2. ANTECEDENTES.....	5
3. LOTE I – SUMINISTRO, MANTENIMIENTO Y GARANTIA DE EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI’S).....	6
3.1 ALCANCE DEL SUMINISTRO DE EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA SAI’S.....	6
3.1.1 SUMINISTRO EN EL CENTRO TRANSFORMACIÓN 1 (CT1).....	6
3.1.2 SUMINISTRO EN EL CENTRO TRANSFORMACIÓN 5 (CT5).....	7
3.1.3 SUMINISTRO EN EL CENTRO TRANSFORMACIÓN 6 (CT6).....	7
3.1.4 SUMINISTRO EN EL CENTRO TRANSFORMACIÓN 8 (CT8).....	8
3.1.5 SUMINISTRO EN EL CENTRO TRANSFORMACIÓN SALA MÁQUINAS 2 (CT SM2).....	8
3.1.6 SUMINISTRO EN EL EDIFICIO OFICINAS PLANTA -2 COMUNICACIONES.....	9
3.1.7 SUMINISTRO EN EL EDIFICIO OFICINAS CUADRO GENERAL DE BAJA (CGBT).....	10
3.1.8 SUMINISTRO EN EL EDIFICIO OFICINAS PLANTA 1ª CPD.....	10
3.1.9 SUMINISTRO EN EL PABELLON 12 SAI C2.....	11
3.1.10 SUMINISTRO EN EL CENTRO DE CONTROL DEL PABELLÓN 9.....	11
3.1.11 SUMINISTRO EN EL CENTRO DE CONTROL DEL PABELLÓN 10.....	12
3.1.12 SUMINISTRO EN IFEMA PALACIO MUNICIPAL.....	13
3.1.13 ALCANCE DEL SERVICIO EN RELACION AL ADJUDICATARIO DEL LOTE II.....	13
3.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS Y BATERÍAS SUMINISTRADOS.....	14
3.2.1 EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA SAI’S.....	14
3.2.2 BATERÍAS.....	15
3.3 PLAZO DE SUMINISTRO DE EQUIPOS.....	16
3.4 CURSOS DE FORMACIÓN Y RECOMEDACIONES DE MANTENIMIENTO PARA LOS SAI’S.....	16
3.5 GARANTÍA, MANTENIMIENTO Y SERVICIO 24H PARA LOS SAI’S.....	16
3.6 EXCLUSIONES AL SUMINISTRO.....	17
4. RESPONSABLE DEL SERVICIO.....	18

5.	IFEMA PERSONA DE CONTACTO. ....	18
6.	DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA (AS-BUILT).....	18
LOTE II. SUMINISTRO DE CUADROS ELECTRICOS E INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONEXIONADO DE SAI'S. ..		19
1.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN, SUMINISTRO DE CUADROS CONEXIONADOS ELECTRICOS Y DATOS DE SAI'S. ....		19
•	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CT1. Según el detalle especificado en el capítulo 1 del anexo 1 mediciones instalaciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.....	19
•	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CT2. Según el detalle especificado en el capítulo 2 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente. ....	20
•	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADA/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CT5. Según el detalle especificado en el capítulo 3 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente. ....	20
•	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CT6. Según el detalle especificado en el capítulo 4 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente. ....	20
•	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CT8. Según el detalle especificado en el capítulo 5 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente. ....	20
•	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADASA/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CT DE LA SALA DE MÁQUINAS 2. Según el detalle especificado en el capítulo 6 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente. ....	21
•	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL EDIFICIO DE OFICINAS PLANTA -2 COMUNICACIONES. Según el detalle especificado en el capítulo 7 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.....	21
•	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN DEL EDIFICIO DE OFICINAS. Según el detalle especificado en el capítulo 8 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente. ....	21
•	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CPD DE LA 1ª PLANTA DEL EDIFICIO DE OFICINAS. Según el detalle especificado en el capítulo 9 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente. ....	21
•	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI DEL CT 12-14. Según el detalle especificado en el capítulo 10 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.....	22

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CENTRO DE CONTROL DEL PABELLÓN 9. Según el detalle especificado en el capítulo 11 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente. .... 22
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CENTRO DE CONTROL DEL PABELLÓN 10. Según el detalle especificado en el capítulo 12 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente. .... 22
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN IFEMA PALACIO MUNICIPAL. Según el detalle especificado en el capítulo 13 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente. .... 22
- CONEXIONADO DE SAI EN EL PABELLON 12\_C2. Según el detalle especificado en el capítulo 14 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente..... 23

2.- ALCANCE DEL SERVICIO EN RELACIÓN AL ADJUDICATARIO DEL LOTE I..... 23

3.- PLAZO DE SUMINISTRO INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MONTAJE DE SAI'S DEL LOTE I. .... 24

4.- GARANTÍA DE LOS EQUIPOS SUMINISTRADOS E INSTALACIÓN REALIZADA ..... 24

5.- RESPONSABLE DEL SERVICIO..... 24

6.- IFEMA PERSONA DE CONTACTO. .... 25

7. INTERPRETACIÓN DEL EXPEDIENTE..... 25

8. OBSERVACIONES GENERALES..... 25

9. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA (AS-BUILT)..... 26

**3.- RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO Y MEDIDAS Y ACTIVIDADES DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN APLICABLES:** ..... 28

## **1. OBJETO DEL CONTRATO.**

El objeto del presente pliego, es regular las características técnicas y condiciones que regularán el procedimiento para la contratación del suministro, montaje, mantenimiento, garantía e instalación de equipos de alimentación ininterrumpida, junto con la mejora de las instalaciones eléctricas de cuadros de salidas SAI'S, en IFEMA, Feria de Madrid e IFEMA Palacio Municipal.

## **2. ANTECEDENTES.**

IFEMA ha proyectado la sustitución de sus sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI'S) en sus instalaciones del Recinto Ferial e IFEMA Palacio Municipal en las siguientes ubicaciones:

Centros de transformación (CT1, CT5, CT6 y CT8), Sala Máquinas 2, Edif. Oficinas Planta (-2) Comunicaciones, Edif. Oficinas (CGBT), Edif. Oficinas Planta 1ª CPD, Pab.12C2, Centros de control Pab.9 y Pab.10 e IFEMA Palacio Municipal.

Se ha realizado el estudio en el que se analizan los requerimientos de cada uno de las ubicaciones anteriormente nombradas y los márgenes de crecimiento, dando lugar a un redimensionamiento de los SAI'S con respecto a los equipos instalados en la actualidad.

Junto con el suministro de los SAI'S, se mejorarán las instalaciones eléctricas, instalando unos cuadros de entrada/salida de SAI'S nuevos, dotados de bypass externo.

El pliego consta de dos lotes de licitación:

- **LOTE I – SUMINISTRO, MANTENIMIENTO Y GARANTÍA DE LOS EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA.**
- **LOTE II – SUMINISTRO CUADROS ELÉCTRICOS E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA.**

En el presente documento se recogen el conjunto de condiciones técnicas que han de ser cumplidas para el suministro, mantenimiento y garantía de los SAI'S e instalación eléctrica de los cuadros de entrada/salida, así como las inspecciones y pruebas que garanticen un adecuado nivel de calidad de las mismas, las condiciones de recepción y garantía de las instalaciones, todo ello de conformidad con la Normativa y Reglamentos vigentes, especialmente con lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002 de 2 agosto) y sus instrucciones técnicas complementarias.

### 3. LOTE I – SUMINISTRO, MANTENIMIENTO Y GARANTIA DE EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI'S).

#### 3.1 ALCANCE DEL SUMINISTRO DE EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA SAI'S.

Como se ha indicado en los antecedentes, a la hora de dimensionar la potencia de los SAI'S a suministrar y decidir la configuración de cada sistema, se han tenido en cuenta, además del estado de carga actual, la estimación de crecimiento a corto y medio plazo.

En el caso de los SAI'S más críticos, se ha decidido instalar equipos modulares. En este tipo de equipos se puede realizar un crecimiento por módulos de potencia. Se instala un bastidor para la potencia máxima y se instalan los módulos de potencia necesarios de inicio, en función de la carga existente y la redundancia deseada.

Para el resto de las localizaciones, se especificarán SAI'S monolíticos en configuración 1+1.

Hay un solo caso que se sale de estas dos configuraciones tipo, y es el SAI denominado Pab.12 C2. En este caso se sustituirá por un equipo de la misma potencia que el actual (10 kVA/10 kW).

A continuación se detallarán las características **específicas mínimas de cada suministro de equipos de alimentación ininterrumpida (SAI'S) según lugar de instalación descrito, estando incluidos los medios de transporte, descarga y ubicación, debiendo ser compatibles con las especificadas para el Lote II, de instalación eléctrica de equipos.**

#### 3.1.1 SUMINISTRO EN EL CENTRO TRANSFORMACIÓN 1 (CT1).

Suministro, instalación y puesta en marcha de SAI modular incluyendo:

- Bastidor con capacidad para 90kVA/90 kW con **un módulo** de 30 kVA/30 kW preinstalado.
- Baterías sobre bancada independiente con **una autonomía mínima de 15 min al 100 % de carga (30 kW).**
- Ensayos de recepción en fábrica con aportación de documentación a la propiedad.
- Los medios de transporte y elevación necesarios para ubicar los equipos en su ubicación definitiva.
- Formación y entrenamiento del personal de mantenimiento.
- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Asistencia técnica a las pruebas de funcionamiento del BMS para comprobar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.

- El importe del suministro incluirá un periodo de garantía de 2 años y dos revisiones del equipo por cada uno de los años de garantía indicados, es decir un total de cuatro revisiones.

El centro de transformación 1, está situado en la zona oeste del túnel sur y dispone acceso directo para vehículos a través del vial que recorre el mencionado túnel.

### 3.1.2 SUMINISTRO EN EL CENTRO TRANSFORMACIÓN 5 (CT5).

Suministro, instalación y puesta en marcha de SAI modular incluyendo:

- Bastidor con capacidad para 90kVA/90 kW con **un módulo** de 30 kVA/30 kW preinstalado.
- Baterías sobre bancada independiente con **una autonomía mínima de 15 min al 100 % de carga (30 kW)**.
- Ensayos de recepción en fábrica con aportación de documentación a la propiedad.
- Los medios de transporte y elevación necesarios para ubicar los equipos en su ubicación definitiva.
- Formación y entrenamiento del personal de mantenimiento.
- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Asistencia técnica a las pruebas de funcionamiento del BMS para comprobar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.
- El importe del suministro incluirá un periodo de garantía de 2 años y dos revisiones del equipo por cada uno de los años de garantía indicados, es decir un total de cuatro revisiones.

El centro de transformación 5, está situado en la zona oeste del túnel norte y dispone acceso directo para vehículos a través del vial que recorre el mencionado túnel.

### 3.1.3 SUMINISTRO EN EL CENTRO TRANSFORMACIÓN 6 (CT6).

Suministro, instalación y puesta en marcha de SAI modular incluyendo:

- Bastidor con capacidad para 90kVA/90 kW con **un módulo** de 30 kVA/30 kW preinstalado.
- Baterías sobre bancada independiente con **una autonomía mínima de 15 min al 100 % de carga (30 kW)**.
- Ensayos de recepción en fábrica con aportación de documentación a la propiedad.
- Los medios de transporte y elevación necesarios para ubicar los equipos en su ubicación definitiva.

- Formación y entrenamiento del personal de mantenimiento.
- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Asistencia técnica a las pruebas de funcionamiento del BMS para comprobar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.
- El importe del suministro incluirá un periodo de garantía de 2 años y dos revisiones del equipo por cada uno de los años de garantía indicados, es decir un total de cuatro revisiones.

El centro de transformación 6, está situado en la zona este del túnel norte y dispone acceso directo para vehículos a través del vial que recorre el mencionado túnel.

### 3.1.4 SUMINISTRO EN EL CENTRO TRANSFORMACIÓN 8 (CT8).

Suministro, instalación y puesta en marcha de SAI modular incluyendo:

- 2 Equipos de 15 kVA/15 kW en **configuración 1+1**.
- Baterías sobre bancada independiente con **una autonomía mínima de 15 min al 100 % de carga (15 kW) por equipo**.
- Ensayos de recepción en fábrica con aportación de documentación a la propiedad.
- Los medios de transporte y elevación necesarios para ubicar los equipos en su ubicación definitiva.
- Formación y entrenamiento del personal de mantenimiento.
- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Asistencia técnica a las pruebas de funcionamiento del BMS para comprobar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.
- El importe del suministro incluirá un periodo de garantía de 2 años y dos revisiones del equipo por cada uno de los años de garantía indicados, es decir un total de cuatro revisiones.

El centro de transformación 8, está situado en la zona de instalaciones complementarias y dispone acceso directo para vehículos a nivel de calle.

### 3.1.5 SUMINISTRO EN EL CENTRO TRANSFORMACIÓN SALA MÁQUINAS 2 (CT SM2).

Suministro, instalación y puesta en marcha de SAI modular incluyendo:

- 2 Equipos de 15 kVA/15 kW en **configuración 1+1**.

- Baterías sobre bancada independiente con **una autonomía mínima de 15 min al 100 % de carga (15 kW) por equipo.**
- Ensayos de recepción en fábrica con aportación de documentación a la propiedad.
- Los medios de transporte y elevación necesarios para ubicar los equipos en su ubicación definitiva.
- Formación y entrenamiento del personal de mantenimiento.
- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Asistencia técnica a las pruebas de funcionamiento del BMS para comprobar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.
- El importe del suministro incluirá un periodo de garantía de 2 años y dos revisiones del equipo por cada uno de los años de garantía indicados, es decir un total de cuatro revisiones.

El centro de transformación SM2, está situado en la zona de instalaciones complementarias y dispone acceso directo para vehículos a nivel de calle.

### 3.1.6 SUMINISTRO EN EL EDIFICIO OFICINAS PLANTA -2 COMUNICACIONES.

Suministro, instalación y puesta en marcha de SAI modular incluyendo:

- Bastidor con capacidad para 90kVA/90 kW con **un módulo** de 30 kVA/30 kW preinstalado.
- Baterías sobre bancada independiente con **una autonomía mínima de 15 min al 100 % de carga (30 kW).**
- Ensayos de recepción en fábrica con aportación de documentación a la propiedad.
- Los medios de transporte y elevación necesarios para ubicar los equipos en su ubicación definitiva.
- Formación y entrenamiento del personal de mantenimiento.
- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Asistencia técnica a las pruebas de funcionamiento del BMS para comprobar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.
- El importe del suministro incluirá un periodo de garantía de 2 años y dos revisiones del equipo por cada uno de los años de garantía indicados, es decir un total de cuatro revisiones.

El centro de control de telecomunicaciones situado en la planta -2 del edificio de oficinas sur, tiene acceso desde el túnel sur.

### 3.1.7 SUMINISTRO EN EL EDIFICIO OFICINAS CUADRO GENERAL DE BAJA (CGBT).

Suministro, instalación y puesta en marcha de SAI modular incluyendo:

- 2 Equipos de 15 kVA/15 kW en **configuración 1+1**.
- Baterías sobre bancada independiente con **una autonomía mínima de 15 min al 100 % de carga (15 kW) por equipo**.
- Ensayos de recepción en fábrica con aportación de documentación a la propiedad.
- Los medios de transporte y elevación necesarios para ubicar los equipos en su ubicación definitiva.
- Formación y entrenamiento del personal de mantenimiento.
- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Asistencia técnica a las pruebas de funcionamiento del BMS para comprobar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.
- El importe del suministro incluirá un periodo de garantía de 2 años y dos revisiones del equipo por cada uno de los años de garantía indicados, es decir un total de cuatro revisiones.

El cuadro general de baja tensión del edificio de oficinas sur situado en la planta -2 del mencionado edificio, tiene acceso directo desde el túnel sur.

### 3.1.8 SUMINISTRO EN EL EDIFICIO OFICINAS PLANTA 1ª CPD.

Suministro, instalación y puesta en marcha de SAI modular incluyendo:

- Bastidor con capacidad para 90kVA/90 kW con **dos módulos** de 30 kVA/30 kW preinstalados.
- Baterías sobre bancada independiente con **una autonomía mínima de 15 min al 100 % de carga (60 kW)**.
- Ensayos de recepción en fábrica con aportación de documentación a la propiedad.
- Los medios de transporte y elevación necesarios para ubicar los equipos en su ubicación definitiva.
- Formación y entrenamiento del personal de mantenimiento.
- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Asistencia técnica a las pruebas de funcionamiento del BMS para comprobar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.

- El importe del suministro incluirá un periodo de garantía de 2 años y dos revisiones del equipo por cada uno de los años de garantía indicados, es decir un total de cuatro revisiones.

El centro de proceso de datos está situado en la planta primera del edificio de oficinas sur y tiene acceso desde la planta baja vía montacargas.

### 3.1.9 SUMINISTRO EN EL PABELLON 12 SAI C2.

Suministro, instalación y puesta en marcha de SAI incluyendo:

- 1 Equipo de 10 kVA/10 kW.
- Baterías sobre bancada independiente con **una autonomía mínima de 15 min al 100 % de carga (10 kW)**.
- Ensayos de recepción en fábrica con aportación de documentación a la propiedad.
- Los medios de transporte y elevación necesarios para ubicar los equipos en su ubicación definitiva.
- Formación y entrenamiento del personal de mantenimiento.
- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Asistencia técnica a las pruebas de funcionamiento del BMS para comprobar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.
- El importe del suministro incluirá un periodo de garantía de 2 años y dos revisiones del equipo por cada uno de los años de garantía indicados, es decir un total de cuatro revisiones.

La ubicación de este equipo se encuentra en la primera planta del pabellón 12 zona Este, en el cuarto técnico junto a los servicios.

### 3.1.10 SUMINISTRO EN EL CENTRO DE CONTROL DEL PABELLÓN 9.

Suministro, instalación y puesta en marcha de SAI modular incluyendo:

- 2 Equipos de 15 kVA/15 kW en **configuración 1+1**.
- Baterías sobre bancada independiente con **una autonomía mínima de 15 min al 100 % de carga (15 kW) por equipo**.
- Ensayos de recepción en fábrica con aportación de documentación a la propiedad.
- Los medios de transporte y elevación necesarios para ubicar los equipos en su ubicación definitiva.

- Formación y entrenamiento del personal de mantenimiento.
- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Asistencia técnica a las pruebas de funcionamiento del BMS para comprobar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.
- El importe del suministro incluirá un periodo de garantía de 2 años y dos revisiones del equipo por cada uno de los años de garantía indicados, es decir un total de cuatro revisiones.

El centro de control del pabellón 9, está situado en la galería subterránea del pabellón y tiene acceso desde la planta baja del mismo, vía montacargas.

### **3.1.11 SUMINISTRO EN EL CENTRO DE CONTROL DEL PABELLÓN 10.**

Suministro, instalación y puesta en marcha de SAI modular incluyendo:

- 2 Equipos de 15 kVA/15 kW en **configuración 1+1.**
- Baterías sobre bancada independiente con **una autonomía mínima de 15 min al 100 % de carga (15 kW) por equipo.**
- Ensayos de recepción en fábrica con aportación de documentación a la propiedad.
- Los medios de transporte y elevación necesarios para ubicar los equipos en su ubicación definitiva.
- Formación y entrenamiento del personal de mantenimiento.
- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Asistencia técnica a las pruebas de funcionamiento del BMS para comprobar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.
- El importe del suministro incluirá un periodo de garantía de 2 años y dos revisiones del equipo por cada uno de los años de garantía indicados, es decir un total de cuatro revisiones.

El centro de control del pabellón 10, está situado en la galería subterránea del pabellón y tiene acceso desde la planta baja del mismo, vía montacargas.

### 3.1.12 SUMINISTRO EN IFEMA PALACIO MUNICIPAL.

Suministro, instalación y puesta en marcha de SAI modular incluyendo:

- Bastidor con capacidad para 90kVA/90 kW con **dos módulos** de 30 kVA/30 kW preinstalados.
- Baterías sobre bancada independiente con **una autonomía mínima de 15 min al 100 % de carga (60 kW)**.
- Ensayos de recepción en fábrica con aportación de documentación a la propiedad.
- Los medios de transporte y elevación necesarios para ubicar los equipos en su ubicación definitiva.
- Formación y entrenamiento del personal de mantenimiento.
- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Asistencia técnica a las pruebas de funcionamiento del BMS para comprobar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.
- El importe del suministro incluirá un periodo de garantía de 2 años y dos revisiones del equipo por cada uno de los años de garantía indicados, es decir un total de cuatro revisiones.

La localización donde el adjudicatario debe ubicar el equipo se encuentra en la planta - 6 de IFEMA Palacio Municipal, cuarto técnico junto al centro de transformación, tiene acceso desde el muelle de carga vía montacargas.

### 3.1.13 ALCANCE DEL SERVICIO EN RELACION AL ADJUDICATARIO DEL LOTE II.

- El adjudicatario del **LOTE I** deberá hacer entrega de los equipos en las ubicaciones especificadas en la presente licitación al adjudicatario del **LOTE II** para su custodia como responsable de la instalación de los mismos. El equipamiento entregado será verificado por ambas partes y a continuación el adjudicatario del **LOTE II** firmará el albarán de entrega correspondiente del adjudicatario del **LOTE I**, haciéndose llegar una copia del mismo a la Dirección Técnica de IFEMA.
- El adjudicatario del **LOTE II** se hará responsable del acopio de los equipos adjudicados en el **LOTE I**, más los materiales del LOTE II una vez recepcionados, en los lugares que se especifican el pliego o que designe IFEMA.
- El adjudicatario del **LOTE II** se hará cargo de la **retirada y desmontaje de los equipos a sustituir** y de la **gestión de los residuos** correspondientes, entregando a IFEMA los

correspondientes certificados de destrucción de dichos equipos. Esta disposición no conllevará ningún coste adicional para IFEMA.

- Ambos adjudicatarios se comprometerán a finalizar la obra en cualquiera de los casos. Esto es, si por causas de fuerza mayor, los trabajos de suministro, instalación y puesta en servicio, no pudieran realizarse en las fechas acordadas y fuese necesario elaborar un nuevo calendario para la finalización de los mismos.

### **3.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS Y BATERÍAS SUMINISTRADOS.**

#### **3.2.1 EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA SAI'S.**

Los SAI'S a suministrar serán de tecnología ON Line Doble Conversión Permanente, VFI según norma IEC 62040-3.

Los equipos modulares deben de ser ampliables “**en caliente**”.

La potencia activa nominal del SAI debe estar garantizada entre un  $\cos \phi$  0,8 inductivo y 0,9 capacitivo.

Cada ondulator estará formado por:

- Un Rectificador/Cargador de baterías con transistores IGBT y corrector del factor de potencia (PFC) que garantice un factor de potencia en entrada  $Pf \geq 0,99$  y una tasa de distorsión en corriente THDI  $< 5\%$  al 100% de carga e inferior al 10% trabajando entre el 25 y 50% de su potencia nominal.
- Un inversor con transistores IGBT y modulación de anchura de impulsos PWM capaz de suministrar una tensión de 400 V (+/-3%) y una frecuencia de 50 Hz (+/- 0,005 Hz) trabajando con un factor de potencia de 0,9 con cargas lineales.

Cada SAI dispondrá de una cabina de By-Pass centralizado y en el que estarán ubicados tanto el contactor estático (incluyendo su electrónica de potencia y de control) como los interruptores de By-Pass manual del sistema completo.

Las características técnicas que deberán cumplir los equipos serán:

- Tensión de entrada 400 V +/-15% al 100% de carga.

- Frecuencia de entrada 50 Hz +/-10%.
- Rendimiento superior al 96% al 100% de carga trabajando en modo On Line Doble Conversión.
- Factor de potencia de entrada:  $\geq 0,99$ .
- THDI de entrada <5%. Este valor debe alcanzarse sin necesidad de filtros anti-armónicos.
- Tensión de salida: 380/400/415 V +/-3% V r.m.s.
- Frecuencia de salida 50 +/-2%.
- THDV en salida <3% con carga lineal; <5% con carga no lineal.
- Factor de potencia en salida: 1.
- Capacidad de sobrecarga: 110% durante 10 min; 125% durante 30 s. y 150% durante 10 s.

Para la recogida de alarmas y datos por el BMS del edificio, cada sistema dispondrá de los siguientes elementos de comunicaciones:

- Tarjeta SNMP.
- Tarjeta JBUS / MODBUS.

### **3.2.2 BATERÍAS**

El SAI dispondrá de su propio sistema de Baterías de Plomo, de 12 años de vida media sin mantenimiento según la Guía EUROBAT.

El sistema de baterías será capaz de suministrar una autonomía mínima de 15 min a plena carga al final de su vida útil.

Las baterías irán montadas en bancadas metálicas modulares independientes, aisladas del suelo, con aisladores de apoyo de dimensiones adecuadas al espacio de implantación disponible.

El diseño y las dimensiones de las bancadas, deben permitir repartir uniformemente el peso de la misma sobre el suelo, sin sobrepasar la resistencia del forjado de la planta.

### **3.3 PLAZO DE SUMINISTRO DE EQUIPOS.**

El plazo máximo del suministro será de **3 meses** desde la firma del contrato. El adjudicatario deberá suministrar todos los equipos donde IFEMA determine en sus instalaciones, además de entregar una planificación en semanas, con los plazos de entrega de los SAI'S, en los primeros 15 días desde la firma del contrato.

La Dirección Técnica de IFEMA, en función de la actividad ferial, facilitará al adjudicatario, fechas y horarios para la ejecución de los trabajos, priorizando estos días en jornadas laborables de turno de mañana y tarde. De no ser posible realizarlo por necesidades de la ocupación ferial en dichos horarios, el adjudicatario deberá desarrollar sus trabajos en horarios nocturnos y días festivos, para acometer el total de los trabajos adjudicados.

### **3.4 CURSOS DE FORMACIÓN Y RECOMEDACIONES DE MANTENIMIENTO PARA LOS SAI'S.**

Se impartirá un curso de formación sobre "UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO" del equipamiento objeto de esta especificación, por un técnico especialista en idioma castellano, durante 1 jornada de 8 horas, en IFEMA en Av. Del Partenón nº 5, Madrid, y se incluirá en formato digital la documentación técnica correspondiente.

Se aportará toda la documentación necesaria para el buen uso y mantenimiento de los equipos suministrados, así como sus características técnicas. Toda la documentación entregada estará escrita en castellano.

### **3.5 GARANTÍA, MANTENIMIENTO Y SERVICIO 24H PARA LOS SAI'S.**

La garantía mínima de todos los equipos suministrados en el Lote I, será de dos años para todos los equipos suministrados junto a los SAI's, además de incluir dos visitas anuales de mantenimiento, para realizar las labores de mantenimiento recomendadas por el propio fabricante de los SAI'S. Así mismo dentro del importe ofertado para las revisiones se incluirá, el material fungible, los desplazamientos del personal técnico para sus revisiones y cualquier intervención durante el periodo de la garantía.

Al finalizar las revisiones de mantenimiento semestrales, el adjudicatario dispondrá de 30 días para la entrega de un informe que detalle las operaciones realizadas y las anomalías detectadas, entre otros. El adjudicatario entregará en la primera revisión, un informe tipo que IFEMA tendrá que validar. El adjudicatario deberá presentar un informe por cada SAI, donde especificará tanto en la cabecera, como en el nombre del fichero, la ubicación, el tipo y número de serie del mismo.

En caso que IFEMA requiera al adjudicatario la asistencia a cualquier SAI adjudicado en el Lote I, por un problema o fallo, éste tendrá un tiempo máximo de respuesta de 24 h, no excluyendo festivos ni horario nocturno. IFEMA dará el aviso vía e-mail o, en su defecto, al servicio de 24h. En caso de incumplimiento se aplicarán las penalidades del apartado 3.7 del PPT. En caso que el fallo afecte al normal funcionamiento del SAI, el adjudicatario se compromete a poner un equipo equivalente que realice la misma función en un plazo máximo de 24h, durante el tiempo necesario para la reparación del equipo averiado.

### **3.6 EXCLUSIONES AL SUMINISTRO.**

El alcance no incluye:

- Los cuadros, tendidos y conexiones de conductores de potencia de salida y entrada de SAI.
- Los cuadros, tendidos y conexiones de conductores de alimentación a las baterías excepto la interconexión de baterías, que pertenece al adjudicatario del Lote 1.
- La desconexión y retirada de los equipos antiguos.

El conjunto de los documentos entregados con el presente dossier (planos, esquemas, etc.) tiene por objeto informar al contratista, de forma general, sobre la naturaleza de los trabajos a efectuar. No obstante, esta documentación no tiene un carácter exhaustivo, y el adjudicatario, debido a su cualificación profesional, debe prever todos los trabajos y suministros necesarios para la perfecta terminación y el correcto funcionamiento de las instalaciones que deben realizarse.

#### **4. RESPONSABLE DEL SERVICIO.**

El ofertante, designará a una persona que actuará ante IFEMA como responsable e interlocutor válido para cualquier cuestión relacionada con los plazos de suministro de los equipos objeto de licitación.

El responsable designado deberá aportar al menos 5 años de experiencia en el suministro y puesta en servicio de equipos similares a los solicitados en el presente pliego.

La persona designada estará a disposición de IFEMA desde la adjudicación del contrato hasta la finalización del suministro y puesta en servicio de todo el equipamiento solicitado incluyendo el resto del alcance relativo a formación y mantenimiento durante el periodo de garantía de los equipos.

#### **5. IFEMA PERSONA DE CONTACTO.**

Para cualquier aclaración relacionada con cuestiones técnicas relacionada con cuestiones económico-administrativas, deben dirigirse, a Indira Cedeño, de la Dirección de Compras y Logística de IFEMA, teléfono: 91.722.52.75.

#### **6. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA (AS-BUILT).**

El adjudicatario deberá entregar la siguiente documentación:

- Protocolo de verificación de la instalación ejecutada y puesta en servicio.
- Manual de montaje y puesta en servicio.
- Plano de conexiones eléctricas de los equipos a suministrar.
- Manual de operación de mantenimiento.
- Libro de despiece.
- Declaración responsable de la garantía de los Sai's y las baterías.
- Consignas de seguridad.
- Catálogo de piezas de recambio.
- Lista de piezas de recambio y de accesorios.
- Informes de ensayos.

## **LOTE II. SUMINISTRO DE CUADROS ELECTRICOS E INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONEXIONADO DE SAI'S.**

### **LOTE II – INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI'S).**

El LOTE II contempla todo lo relacionado con el desmontaje de la instalación de SAI'S existentes (bancadas baterías, cuadros salidas, cableados, certificados de entregas en centro autorizado de residuos para baterías y elementos no reaprovechados del desmontaje, etc.), como el suministro e instalación de la nueva instalación eléctrica y cables de datos Cat. 6A UTP / FTP de cada SAI, con su switch correspondiente que se encuentra en la instalación, así como la instalación de los SAI'S adjudicados en el lote I, en cada ubicación, todo detallado en el Anexo 1 del PPT.

Además se adjunta en el Anexo 2 del PPT, esquemas unifilares de los nuevos cuadros de salidas SAI'S a instalar en las siguientes ubicaciones:

- Centros de Transformación (CT1, CT2, CT5, CT6, CT8, CT-SM2, CT 12-14).
- Edificio Oficinas Sur (Comunicaciones Planta -2, CGBT, CPD 1ª Planta).
- Pab.12 C2.
- Centros de control de los pabellones 9 y 10.
- IFEMA Palacio Municipal.

### **1.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN, SUMINISTRO DE CUADROS CONEXIONADOS ELECTRICOS Y DATOS DE SAI'S.**

El alcance de los trabajos a realizar es el siguiente detallado en el Anexo 1 Mediciones Instalaciones:

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CT1. Según el detalle especificado en el capítulo 1 del anexo 1 mediciones instalaciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

El centro de transformación 1, está situado en la zona oeste del túnel sur y dispone acceso directo para vehículos a través del vial que recorre el mencionado túnel.

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CT2. Según el detalle especificado en el capítulo 2 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

El centro de transformación 2, está situado en la zona oeste del túnel sur y dispone acceso directo para vehículos a través del vial que recorre el mencionado túnel.

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADA/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CT5. Según el detalle especificado en el capítulo 3 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

El centro de transformación 5, está situado en la zona oeste del túnel norte y dispone acceso directo para vehículos a través del vial que recorre el mencionado túnel.

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CT6. Según el detalle especificado en el capítulo 4 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

El centro de transformación 6, está situado en la zona oeste del túnel norte y dispone acceso directo para vehículos a través del vial que recorre el mencionado túnel.

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CT8. Según el detalle especificado en el capítulo 5 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

El centro de transformación 8, está situado en la zona oeste del recinto zona de Complementarias y dispone acceso directo para vehículos a través del vial.

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CT DE LA SALA DE MÁQUINAS 2. Según el detalle especificado en el capítulo 6 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

El centro de transformación de la SM2, está situado en la zona noroeste del recinto zona de Complementarias y dispone acceso directo para vehículos a través del vial.

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL EDIFICIO DE OFICINAS PLANTA -2 COMUNICACIONES. Según el detalle especificado en el capítulo 7 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

La sala de comunicaciones de la planta -2, está situado en el edificio de oficinas Sur y dispone acceso directo desde el túnel y para vehículos a través del vial.

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN DEL EDIFICIO DE OFICINAS. Según el detalle especificado en el capítulo 8 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

El local está situado en la zona central del túnel sur y dispone acceso directo para vehículos a través del vial que recorre el mencionado túnel.

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CPD DE LA 1ª PLANTA DEL EDIFICIO DE OFICINAS. Según el detalle especificado en el capítulo 9 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

El CPD está situado en la 1ª planta, en el edificio de oficinas Sur y dispone acceso directo desde el túnel y para vehículos a través del vial.

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI DEL CT 12-14. Según el detalle especificado en el capítulo 10 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

El centro de transformación CT 12-14, está situado en la zona este del recinto zona de núcleo 12-14 y dispone acceso directo a través del montacargas situado en el propio núcleo.

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CENTRO DE CONTROL DEL PABELLÓN 9. Según el detalle especificado en el capítulo 11 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

La ubicación del centro de control del pabellón 9, está situado en la galería subterránea del pabellón y tiene acceso desde la planta baja del mismo, vía montacargas.

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN EL CENTRO DE CONTROL DEL PABELLÓN 10. Según el detalle especificado en el capítulo 12 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

La ubicación del centro de control del pabellón 10, está situado en la galería subterránea del pabellón y tiene acceso desde la planta baja del mismo, vía montacargas.

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ENTRADAS/SALIDAS Y CONEXIONADO DE SAI EN IFEMA PALACIO MUNICIPAL. Según el detalle especificado en el capítulo 13 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

La ubicación se encuentra en la planta - 6 de IFEMA Palacio Municipal, cuarto técnico junto al centro de transformación, tiene acceso desde el muelle de carga vía montacargas.

- CONEXIONADO DE SAI EN EL PABELLON 12\_C2. Según el detalle especificado en el capítulo 14 del anexo 1 de mediciones y anexo 2 del tipo de esquema unifilar correspondiente.

La ubicación de este equipo se encuentra en la primera planta del pabellón 12 zona Este, en el cuarto técnico junto a los servicios.

## **2.- ALCANCE DEL SERVICIO EN RELACIÓN AL ADJUDICATARIO DEL LOTE I.**

- El adjudicatario del **LOTE I** deberá hacer entrega de los equipos en las ubicaciones especificadas en la presente licitación al adjudicatario del **LOTE II** para su custodia como responsable de la instalación de los mismos. El equipamiento entregado será verificado por ambas partes y a continuación el adjudicatario del **LOTE II** firmará el albarán de entrega correspondiente del adjudicatario del **LOTE I**, haciéndose llegar una copia del mismo a la Dirección Técnica de IFEMA.
- El adjudicatario del **LOTE II** se hará responsable del acopio de los equipos adjudicados en el **LOTE I**, más los materiales del **LOTE II** una vez recepcionados en los lugares que se especifican en el pliego o que designe IFEMA.
- El adjudicatario del **LOTE II** se hará cargo de la **retirada y desmontaje de los equipos a sustituir** y de **la gestión de los residuos** correspondientes, entregando a IFEMA los correspondientes certificados de destrucción de dichos equipos. Esta disposición no conllevará ningún coste adicional para IFEMA.
- Ambos adjudicatarios se comprometerán a finalizar la obra en cualquiera de los casos. Esto es, si por causas de fuerza mayor, los trabajos de suministro, instalación y puesta en servicio, no pudieran realizarse en las fechas acordadas y fuese necesario elaborar un nuevo calendario para la finalización de los mismos.

### **3.- PLAZO DE SUMINISTRO INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MONTAJE DE SAI'S DEL LOTE I.**

El plazo máximo del suministro de los cuadros eléctricos, será de **2 meses** desde la firma del contrato y dispondrá de otros 2 meses desde la recepción de los cuadros, para finalizar por completo todo lo adjudicado en el Lote II. El adjudicatario, a los 15 días de la firma del contrato, deberá actualizar la planificación presentada en la oferta técnicas.

La Dirección Técnica de IFEMA, en función de su actividad ferial, facilitará al adjudicatario, fechas y horarios para la ejecución de los trabajos adjudicados, priorizando estos días en jornadas laborables de turno de mañana y tarde. De no ser posible realizarlo por necesidades de la ocupación ferial en dichos horarios, el adjudicatario deberá desarrollar sus trabajos en horarios nocturnos y días festivos, para acometer el total de los trabajos adjudicados.

### **4.- GARANTÍA DE LOS EQUIPOS SUMINISTRADOS E INSTALACIÓN REALIZADA**

La garantía de todos los equipos suministrados, incluidos los trabajos de montaje en el Lote II, tendrá una duración de dos años, por lo que cualquier intervención por aplicación de la garantía, no tendrá ningún coste adicional para IFEMA.

### **5.- RESPONSABLE DEL SERVICIO.**

El ofertante, designará a una persona que actuará ante IFEMA como responsable e interlocutor válido para cualquier cuestión relacionada con los plazos de suministro de los equipos objeto de licitación.

El responsable designado deberá aportar al menos 5 años de experiencia en la instalación y puesta en servicio de equipos similares a los solicitados en el presente pliego.

La persona designada estará a disposición de IFEMA desde la adjudicación del contrato hasta la finalización del suministro y puesta en servicio de todo el equipamiento solicitado incluyendo el resto del alcance relativo entrega de la documentación final.

## **6.- IFEMA PERSONA DE CONTACTO.**

Para cualquier aclaración relacionada con cuestiones técnicas relacionada con cuestiones económico-administrativas, deben dirigirse, a Indira Cedeño, de la Dirección de Compras y Logística de IFEMA, teléfono: 91.722.52.75.

## **7. INTERPRETACIÓN DEL EXPEDIENTE.**

Todo dato que figure en el Pliego de Prescripciones Técnicas (P.P.T.), pero que no aparezca en otra parte del expediente, (Pliego de Bases, memoria, prescripciones técnicas, planos, o mediciones), tendrá la misma consideración.

Se entiende que en todas las unidades valoradas, están incluidos los precios de los materiales, costes de mano de obra, fabricación, montaje y medios auxiliares necesarios para su ejecución así como otros gastos para la realización de las unidades, aun no estando reflejados en la descripción de dicha unidad.

En caso de duda o contradicción, es el Responsable del Expediente quién interpretará y será responsable, quedando el adjudicatario obligado a su determinación.

## **8. OBSERVACIONES GENERALES.**

Los trabajos de instalación, serán supervisados en todo momento, por la Dirección Facultativa de IFEMA o empresa que se designe como control de calidad, atendiendo siempre a las indicaciones de acabado que haga de las distintas unidades, pudiendo ordenar la retirada y sustitución de todos aquellos materiales, aun estando instalados, que no se ajusten o no cumplan los niveles de calidad e imagen, obligándose el adjudicatario a su sustitución por otros que cumplan estas exigencias sin reclamación alguna por parte del adjudicatario.

El Contratista tendrá que aportar todos los medios necesarios para poder realizar los ensayos o pruebas pertinentes que sean requeridas por el Control de Calidad.

Todos los medios auxiliares y medidas colectivas de seguridad y salud, como los personales necesarios para la ejecución de los trabajos solicitados, serán por cuenta del Contratista, debiendo estar debidamente homologados y legalizados.

Las empresas ofertantes deberán indicar el precio de cada unidad que se indica en las mediciones de ejecución.

El Contratista deberá tomar medidas de las dependencias y elementos donde se realizarán los trabajos, para que obre oportunamente en caso de discrepancia con los planos o mediciones, para la correcta ejecución de los trabajos.

Al finalizar todos los trabajos el Contratista realizará una limpieza de las dependencias y/o elementos donde se han realizado los trabajos y las zonas afectados por estos, retirando todo el material sobrante y acopios de las zonas afectadas.

Los planos de Fin de Obra deberán elaborarse en formato CAD extensión dgn en su versión v8i, según las bases que se incluyen en el Anexo II.

Para la realización de la documentación, Feria de Madrid entregará al adjudicatario en formato CAD la estructura de las instalaciones y arquitectura, debiendo utilizarse como fichero de referencia para la generación de los niveles o capas necesarias para la documentación y según el Anexo II del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Toda la documentación será de uso exclusivo de Feria de Madrid y deberá considerarse información confidencial, queda prohibida su reproducción total o parcial.

Deberá cumplir toda la normativa en referencia a seguridad laboral como las indicaciones que realice el coordinador de seguridad y salud contratado por IFEMA.

El adjudicatario deberá disponer antes de iniciar los trabajos de la autorización del Coordinador de Seguridad y Salud designado por IFEMA.

El adjudicatario deberá realizar la apertura de centro de trabajo y el aviso previo, yendo a su cargo toda la documentación y los trámites necesarios.

Una vez adjudicados los lotes, IFEMA convocará a los adjudicatarios para coordinar la planificación del suministro y ejecución de la obra.

## **9. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA (AS-BUILT).**

Por cada capítulo del Anexo 1 el adjudicatario facilitara la siguiente documentación:

- Esquemas unifilares y multifilares de los cuadros instalados, se entregaran en formato dgn versión v8i.
- Protocolo de instalación y puesta en servicio.
- Protocolo de verificación de la instalación ejecutada y puesta en servicio

## **ANEXO 1**

### **MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y SALUD**

## 1.- SITUACIÓN

IFEMA se encuentra ubicada en una parcela de 800.000 m<sup>2</sup>, situada en el Campo de las Naciones de Madrid. Los límites de la parcela son los siguientes:

**Norte:** Autovía M-11 y viario (sin nombre) paralelo a la autovía, que une la glorieta situada en el vértice Noroeste y la de Sintra al noreste.

**Sur:** Avd. Partenón entre las glorietas de Hamburgo y Luxemburgo.

**Este:** Vía de Dublín, entre las glorietas de Sintra y de Hamburgo.

**Oeste:** Calle Rivera del Sena, entre las glorietas de Luxemburgo y de Edimburgo y glorieta sin nombre, situada en el vértice noroeste. Línea férrea que enlaza las estaciones de Vicálvaro y Chamartín, que discurre entre la Avd. del Loira y la calle Ribera del Sena.

La obra consiste en la instalación de equipos de alimentación ininterrumpida, junto con la mejora de las instalaciones eléctricas de cuadros de salidas SAI'S, en IFEMA, Feria de Madrid e IFEMA Palacio Municipal.

## 2.- CLIMATOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

El clima es propio de la zona norte de la Comunidad de Madrid, en la que nos encontramos, por lo que son de esperar temperaturas bajas en invierno y elevadas en verano.

Hecho el reconocimiento del área en que están ubicadas las obras y su entorno, no se ha podido apreciar riesgo de contaminación atmosférica que puedan afectar a los trabajadores por emisión o vertido en las proximidades.

## 3.- RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO Y MEDIDAS Y ACTIVIDADES DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN APLICABLES:

- **Caídas de personas a distinto nivel**
  - ✓ Los andamios, plataformas elevadoras, escaleras manuales y demás medios auxiliares deberán ser utilizados de acuerdo a las normas de seguridad descritas en la evaluación.

Los apoyos deben ser adecuados en resistencia y estabilidad. Está prohibido trasladarse subido sobre dichos elementos auxiliares.

- ✓ En el caso de tener que usar plataformas elevadoras el personal debe tener la formación teórica-práctica necesaria y suficiente para hacerlo. La empresa deberá autorizar por escrito a las personas que pueden realizar el manejo de dichas máquinas. Se debe disponer del manual de instrucciones de las plataformas y seguir en todo momento las indicaciones que en él se establezcan. Se deben usar los equipos de protección individual establecidos por el fabricante.
- ✓ La empresa deberá elaborar procedimientos de trabajo para trabajos en altura y para el uso de medios auxiliares que pondrá a disposición de los trabajadores.
- ✓ Antes del acceso a techos y cubiertas es preciso evaluar los riesgos que comporta dicho acceso. Para ello se precisa conocer las cargas máximas que pueden soportar, y adoptar las medidas de prevención necesarias para asegurar un acceso y trabajo seguro en dichos elementos. Asimismo se deberá tener en cuenta la presencia de moho, liquen, etc. Que pueden volver las superficies extraordinariamente resbaladizas. Se deberá dar particular importancia al mantenimiento de elementos tales como escaleras, elementos de sujeción etc. Que pueden verse afectados por la acción climatológica. Antes de empezar a trabajar en altura, deberá realizarse vigilancia de la salud al trabajador para evaluar si sufre vértigo, mareos, ataques epilépticos, o toma medicación que pueda producir somnolencia.
- ✓ No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales. En los trabajos eléctricos o en la proximidad de instalaciones eléctricas, deben utilizarse escaleras aislantes, con el aislamiento eléctrico adecuado. En los trabajos con escaleras extensibles, hay que asegurarse de que las abrazaderas sujetan firmemente. En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar completamente extendido. Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías,... Para ubicar una escalera en un suelo inclinado han de utilizarse zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal. El apoyo en el suelo de la escalera siempre ha de hacerse a través de los largueros y nunca en el peldaño inferior. Las escaleras de mano simples se colocarán de forma que formen un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos un metro por encima de ésta. Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetes.

- ✓ En trabajos en alturas superiores a 2 metros se tendrá que trabajar sobre plataformas adecuadas (barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié de 15 cm de altura) o adoptar dispositivos de protección equivalentes (trabajar con elementos anti caídas).
- ✓ Se deberá llevar a cabo un programa de mantenimiento preventivo que lleve a cabo revisiones periódicas de todos los equipos de protección individual, sustituyéndolos cuando su estado así lo aconseje, siguiendo en todo caso las instrucciones del fabricante.

### **PLATAFORMAS ELEVADORAS**

- ✓ Utilizar plataformas elevadoras con marcado CE.
- ✓ Deben ser utilizadas por personal formado y autorizado.
- ✓ Comprobar que las condiciones del suelo son las apropiadas para soportar la carga máxima indicada por el fabricante. Evitar zonas de surtidores, agujeros, manchas de grasa o cualquier riesgo potencial.
- ✓ Revisar el entorno de trabajo para identificar los peligros de la zona: líneas eléctricas, vigas, etc. Antes de iniciar los trabajos.
- ✓ Inspeccionar la plataforma antes de su uso, para detectar posibles defectos.
- ✓ Está prohibido utilizar la plataforma para finalidades que no sean de desplazamiento de personas, herramientas y equipos en el puesto de trabajo.
- ✓ No subir o bajar de la plataforma en movimiento y mantener siempre el cuerpo en su interior.
- ✓ No manipular ni desactivar ninguno de los dispositivos de la máquina, como por ejemplo el inclinómetro.
- ✓ No realizar ningún tipo de movimiento en que la visibilidad sea nula.
- ✓ No está permitido que el personal controle la máquina desde tierra cuando se está trabajando en la plataforma
- ✓ No alargar el alcance de la plataforma con medios auxiliares, como escaleras o andamios. Está prohibido subirse o sentarse en las barandillas de la plataforma.

- ✓ Está prohibido sujetar la plataforma a estructuras fijas. Si se queda enganchado accidentalmente a una estructura, no forzar los movimientos para liberarla y esperar auxilio desde tierra.
- ✓ Bajar pendientes con velocidad lenta.
- ✓ En trabajos sin luz, hay que disponer de un proyector autónomo orientable para iluminar la zona de trabajo y de una señalización luminosa en tierra.
- ✓ Si la plataforma entra en contacto con una línea eléctrica:
  - \* Si la máquina funciona, hay que alejarla de la línea eléctrica.
  - \* Si no funciona, avisar al personal de tierra para evitar que toquen la máquina y para que avisen a la compañía eléctrica y corten la tensión.
  - \* Esperar a bajar de la máquina que la situación sea de total seguridad.
- ✓ Verificar que la máquina está inmovilizada cuando se finalice el trabajo
- ✓ Extremar las precauciones en caso de usar escaleras manuales o bancos; deberán seguir rigurosamente las normas de conservación y mantenimiento necesarios, éstas deberán tener tirante o tope de seguridad y tacos antideslizantes. Para trabajos eléctricos se recomienda escaleras de madera o de fibra de vidrio (ya que son aislantes), están totalmente PROHIBIDAS las de aluminio.
- ✓ Deberá de anclarse la parte superior de la escalera de mano al paramento donde se apoya. Si el trabajador tiene que realizar un trabajo con escaleras de mano a una altura superior a 3 metros se deberá de sujetar y fijar con un sistema anti caídas (arnés, cuerdas de sujeción con absorción de energía, mosquetones de enganches y punto fijo de enganches), todos estos Equipos de Protección Individual llevarán su correspondiente marcado CE.
- ✓ Deberá revisarse periódicamente el estado de las escaleras de mano y desechar aquellas que presenten fisuras o desajustes en sus peldaños o cualquier tipo de desperfecto.

- **Caída de personas al mismo nivel**

- ✓ Limpiar y ordenar la zona de trabajo después de terminar una reparación. Recoger siempre, y cuanto antes, los materiales sobrantes. Apilar el material de forma segura y ordenada. Ordenar periódicamente todos los elementos de los puestos de trabajo con una limpieza a fondo. Reservar siempre un sitio para cada cosa y colocar cada cosa en su sitio.

- **Caída de objetos desprendidos**

- ✓ Dotar al trabajador de Casco de protección para obra. EN 397
- ✓ Antes de realizar trabajos en altura, se debe delimitar la zona inferior para evitar los riesgos por caída de objetos.

- **Pisadas sobre objetos**

- ✓ Dotar al trabajador de calzado de seguridad con puntera reforzada, antiestático, con absorción de energía en el talón, resistencia a la absorción y penetración del agua y suela resistente a la perforación (Clase 1: S3 = SB + A + E + WRU + P, EN 345). Comprobar periódicamente que las partes metálicas del calzado no han quedado descubiertas por el uso, renovar el calzado siempre que sea necesario.

- **Golpes y cortes por objetos o equipos de trabajo**

- ✓ Dotar al trabajador de Guantes de protección contra riesgos mecánicos que cumplan con la Norma EN 388.
- ✓ Se revisarán de forma periódica todas las máquinas y herramientas de que se dispongan con el fin de verificar su estado y comprobar la existencia y el correcto funcionamiento de todos los medios de protección. Dichas revisiones quedarán documentadas en registros internos que se generen por parte de la empresa; se recomienda que sean de forma semanal, no quitando que si el trabajador encontrara una deficiencia antes del paso de la semana lo comunique al superior de forma inmediata.
- ✓ Utilizar herramientas de buena calidad. La herramienta debe ser la adecuada a cada trabajo. Realizar un programa de mantenimiento para comprobar periódicamente su estado y conservarlas adecuadamente. Transportarlas de forma segura, en cajas o maletas portaherramientas con los filos o puntas protegidas. Cuando se suba a una

escalera, andamio, etc. se llevarán en una cartera o cartuchera fijada a la cintura en una bolsa de bandolera. Guardar las herramientas ordenadas, limpias y en lugar seguro.

- ✓ Mantener en perfecto estado de uso las herramientas manuales empleadas, utilizando las específicas para cada caso.
  - ✓ Ante la posibilidad de sufrir cortes con herramientas, no llevar herramientas en los bolsillos.
  - ✓ Las tijeras y cutters deberán colocarse en fundas rígidas cuando no se utilicen.
- **Proyección de fragmentos o partículas**
    - ✓ Dotar al trabajador de Protectores faciales contra impactos. EN 166
    - ✓ Dotar al trabajador de calzado de protección aislante.
- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos**
    - ✓ Transportar plegadas las escaleras de tijera. Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles. No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.
    - ✓ Está prohibido situarse entre los elementos de elevación de las plataformas elevadoras para evitar atrapamientos durante el movimiento de las mismas.
- **Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas o forzadas**
    - ✓ Regular el asiento del vehículo antes de iniciar la conducción. Debe evitar colocar el respaldo excesivamente inclinado, ajustar en una posición que permita mantener la columna erguida.
    - ✓ Evitar adoptar posturas con ángulos extremos en muñecas y manos en tareas de manipulación de objetos.

- ✓ Organizar el trabajo de manera que se pueda producir rotación de trabajadores entre las distintas tareas del puesto. Posibilitar la alternancia de actividades con cambio de posturas durante la jornada de trabajo, de forma que se facilite la relajación de los grupos musculares utilizados.
- **Sobreesfuerzos por movimientos repetitivos**
  - ✓ El trabajador debe recibir formación específica sobre los riesgos existentes en su puesto de trabajo.
  - ✓ Con el fin de evitar los movimientos repetitivos, organizar el trabajo de manera que se produzca una rotación de tareas y de manejo de herramientas.
- **Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas**
  - ✓ Evitar en todo lo posible la manipulación de cargas, y en caso de tener que efectuarse y siempre que sea posible, realizar la misma mediante el uso de equipos auxiliares (transpaletas, carritos, carretillas...). En caso de que se tenga que realizar manualmente, es aconsejable no levantar cargas superiores a 25 kg. Utilizar guantes de protección contra riesgos mecánicos y de calzado de seguridad (categoría mínima S3).

Se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

  - ✓ Aproximarse a la carga lo más posible
  - ✓ Manipular la carga a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, para disminuir la tensión en la zona lumbar
  - ✓ Los pies estarán separados una anchura aproximada a la de los hombros, con el fin de
  - ✓ mantener el equilibrio
  - ✓ Doblar las rodillas para levantar la carga del suelo y cogerla con la palma de la mano y la base de los dedos. Para levantar la carga se utilizará la fuerza de las piernas, por ser sus músculos los más potentes del cuerpo, manteniendo la espalda recta.
  - ✓ No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.
  - ✓ Levantar el peso gradualmente, suavemente y sin sacudidas.
  - ✓ Mantener la columna vertebral recta y alineada.
  - ✓ No girar el cuerpo mientras se transporta la carga; es preferible pivotar sobre los pies.

- ✓ Mantener la carga lo más cerca posible del cuerpo, con los brazos lo más tensos posible.
- ✓ El trabajador debe recibir formación específica sobre manipulación manual de carga.
- **Condiciones ambientales inadecuadas**
  - ✓ Evitar trabajar en las horas de máximo calor (horas centrales del día), beber agua con frecuencia, para evitar sufrir un golpe de calor, deshidratación, hipotermias o similares.
  - ✓ Dotar al trabajador de ropa de abrigo para protegerse de las bajas temperaturas.
  - ✓ Dotar al trabajador de ropa impermeable para protegerse de la lluvia.
  - ✓ Evitar esfuerzos mantenidos y continuados en días de calor excesivo (a más de 35 °C). Ingestión frecuente de agua, o líquidos con sales. Pequeñas pausas periódicas para evitar el golpe de calor. Protección solar adecuada.
- **Contactos térmicos**
  - ✓ Deberán de utilizar durante el trabajo con soldadura eléctrica, pantalla facial de protección frente a radiaciones. Una vez se ha terminado de realizar los trabajos de soldadura, en las labores de cepillado si tuviera que realizarse se utilizarán las gafas de seguridad.
- **Contactos eléctricos**
  - ✓ Dotar al trabajador de Guantes aislantes para trabajos eléctricos de alta y baja tensión.
  - ✓ Dotar al trabajador de guantes, calzado, ropa, casco y herramientas aislantes para trabajos eléctricos, tanto para alta como baja tensión.
  - ✓ Dotar al trabajador de calzado de protección aislante.
  - ✓ Dotar al trabajador de Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja y alta tensión.
  - ✓ El trabajador debe recibir formación específica sobre los riesgos existentes en su puesto de trabajo. Deberá tener formación sobre riesgo eléctrico.
  - ✓ El trabajador debe recibir información específica de los riesgos detectados en su puesto de trabajo y sus medidas preventivas.

- ✓ En los lugares mojados o húmedos será obligada el trabajo con bajo voltaje, la una alimentación de 24 V; la soldadura eléctrica deberá de prohibirse en estos lugares.
- ✓ No utilizar plataformas elevadoras en situaciones de tormenta eléctrica ni en situaciones de vientos superiores a lo permitido por el fabricante.

**Si durante el manejo de la plataforma elevadora entra en contacto con una línea eléctrica:**

- ✓ Si la máquina funciona, hay que alejarla de la línea eléctrica.
- ✓ Si no funciona, avisar al personal de tierra para evitar que toquen la máquina y para que avisen a la compañía eléctrica y corten la tensión.
- ✓ Esperar a bajar de la máquina a que la situación sea de total seguridad.
- ✓ En todo caso se deben respetar las distancias de seguridad necesaria para evitar a las líneas eléctricas de alta tensión para evitar el contacto y el riesgo por arco eléctrico.

1º) Desconectar la parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo de todas las fuentes de tensión. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficiente para garantizar eléctricamente dicho aislamiento. Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

2º) Prevenir cualquier posible realimentación. Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandos deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando. Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

3º) Verificar la ausencia de tensión. La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de

verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación. Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico. Los dispositivos telemandos utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

4º) Poner a tierra y en cortocircuito.

- ✓ Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito cuando por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.
- ✓ Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.
- ✓ Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.
- ✓ Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.
- ✓ Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales. Los dispositivos telemandos utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.
- ✓ Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

- ✓ Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo.
- ✓ La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados. El proceso de reposición de la tensión comprenderá: 1. ° La retirada, si la hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo. 2. ° La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito. 3. ° El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte. 4. ° El cierre de los circuitos para reponer la tensión. Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.
- ✓ Para dejar sin tensión una instalación eléctrica con condensadores cuya capacidad y tensión permitan una acumulación peligrosa de energía eléctrica se seguirá el siguiente proceso: a) Se efectuará y asegurará la separación de las posibles fuentes de tensión mediante su desconexión, ya sea con corte visible o testigos de ausencia de tensión fiables. b) Se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los condensadores, que podrá ser el circuito de puesta a tierra y en cortocircuito a que se hace referencia en el punto c) cuando incluya un seccionador de tierra, y se esperará el tiempo necesario para la descarga. c) Se efectuará la puesta a tierra y en cortocircuito de los condensadores. Cuando entre éstos y el medio de corte existan elementos semiconductores, fusibles o interruptores automáticos, la operación se realizará sobre los bornes de los condensadores.
- ✓ Cuando se observen desperfectos en la instalación eléctrica o mal funcionamiento de los equipos conectados a la instalación eléctrica se deberá comunicar al personal de mantenimiento para que se proceda a su arreglo. Queda terminantemente prohibido manipular la instalación eléctrica si no se está capacitado para ello, es decir, si no se tiene la formación reglada adecuada acreditada por organismo competente.
- ✓ En caso de conectar o desconectar el cableado de algún equipo, no utilizar cables pelados o con aislamiento defectuoso. No tirar del cable utilizar las clavijas para realizar la conexión o la desconexión del equipo.

- ✓ En los trabajos en que no sea posible la supresión de la tensión se trabajará con equipos de protección individual y herramientas aisladas, procediendo a aislar aquellas partes de la instalación donde se haya finalizado el trabajo.
  - ✓ En los trabajos en que no sea posible la supresión de la tensión y sea emplazamiento húmedo o mojado se trabajará sobre banqueta o alfombrilla aislante.
  - ✓ En los trabajos sobre instalaciones eléctricas en alta tensión se trabajará preferentemente sin tensión respetando el siguiente procedimiento: apertura de fuentes de tensión (corte visible mejor), bloqueo de los aparatos de corte, comprobación de la ausencia de tensión, puesta a tierra y en corto circuito de la instalación y señalización de la zona.
  - ✓ En los trabajos sobre instalaciones eléctricas en baja tensión se trabajará preferentemente sin tensión respetando el siguiente procedimiento: aislar la instalación de fuentes de tensión, bloqueo de los aparatos de corte y comprobación de la ausencia de tensión.
  - ✓ En trabajos en proximidad de líneas aéreas de alta tensión o con maquinaria tal como grúas, excavadoras y demás, deberán respetar una distancia mínima de seguridad de 5 metros, contando con el radio de acción de las herramientas o accesorios de la maquinaria, para evitar un choque por arco voltaico o un contacto fortuito.
  - ✓ No debe rebasar la distancia mínima de seguridad para evitar un choque por arco voltaico, en función del voltaje de la instalación eléctrica.
  - ✓ Dotar al trabajador de calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de Baja y Alta Tensión.
  - ✓ Emplear herramientas aisladas para trabajos en tensión (baja y alta).
  - ✓ Deberán establecerse procedimientos de trabajo por escrito, donde se establezcan normas de trabajo y medidas mínimas de seguridad a adoptar en operaciones de riesgo de alta y baja tensión
- **Explosión**
    - ✓ No trabajar con plataformas elevadoras diésel en lugares cerrados o mal ventilados.

- **Factores relativos a emergencias**

- ✓ El trabajador debe recibir formación e información en medidas de emergencia y ser conocedor de las medidas de emergencia del centro de trabajo, así como de las buenas prácticas que se debe seguir durante la realización de su trabajo para evitar generar focos de incendio que provoquen una situación de emergencia.






- **Exposición a contaminantes físicos**

- ✓ Deberá utilizarse protección auditiva siempre que se utilicen los equipos de trabajo que generen mucho ruido como radiales, taladros, compresores, etc. También se utilizarán estos protectores cuando los trabajadores estén expuestos al ruido de otros equipos de trabajo (ya que realizan trabajos dentro de otras instalaciones de empresas que les contratan y estas empresas tienen otra actividad distinta a la que realizan los instaladores).
- ✓ Se recomienda que el horario en trabajos de cubiertas en industrias deberá de ser el tiempo de iluminación natural que se tiene, ya que durante estos trabajos la luz auxiliar que pueden aportar los trabajadores en el puesto es bastante pobre.

- **Fatiga visual**

- ✓ Debe realizarse pausas en la conducción, cada 4 horas 30 minutos, debiendo descansar 45 minutos. La jornada diaria no superará las 9 horas, pudiéndose ampliar a 10 horas dos días a la semana. Tras conducir durante 6 días consecutivos, se debe descansar un día. Debe haber un descanso diario de 11 horas consecutivas y, tras trabajar 6 días seguidos, debe descansar al menos 45 horas seguidas.

## EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

 <p>Protección obligatoria de la cabeza</p>	<p><b>Casco de protección</b></p>
 <p>Protección obligatoria de la vista</p>	<p><b>Gafas de protección</b></p>
 <p>Protección obligatoria de las manos</p>	<p><b>Guantes de protección</b></p>
 <p>Protección obligatoria de los pies</p>	<p><b>Calzado de seguridad</b></p>
 <p>Protección obligatoria del cuerpo</p>	<p><b>Ropa de trabajo de protección</b></p>

**ANEXO 2**  
**ESQUEMAS UNIFILARES**  
**SE ENTREGARA DOCUMENTO A PARTE**