

Proyecto de:

CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO DE 500 KVA

Situado en:

POLIGONO INDUSTRIAL 1
C/ BENIFAIO S/N
-46610 GUADASUAR- (VALENCIA)

Peticionario:

AMARGOS, S.L.

CONTENIDO

- INDICE
- MEMORIA
- CALCULOS
- PLIEGO DE CONDICIONES
- PRESUPUESTO
- PLANOS
- ANEXO ESTUDIO BASICO
DE SEGURIDAD Y SALUD



C/ Alginet, 11

L'ALCUDIA

TEL. 96 254 03 29

SALVADOR BARBARROJA BORONAT

Ingeniero Técnico Industrial

INDICE

MEMORIA	1
1.1.- RESUMEN DE CARACTERISTICAS.....	1
1.1.1.- TITULAR.....	1
1.1.2.- N° DE REGISTRO.....	1
1.1.3.- EMPLAZAMIENTO.....	1
1.1.4.- LOCALIDAD.....	1
1.1.5.- ACTIVIDAD.....	1
1.1.6.- POTENCIA UNITARIA DE CADA TRAFIO Y POTENCIA TOTAL EN KVA.....	2
1.1.7.- TIPO DE TRANSFORMADOR.....	2
1.1.8.- VOLUMEN TOTAL EN LITROS DE DIELECTRICO.....	2
1.1.9.- DIRECTOR DE OBRA.....	2
1.1.10.- PRESUPUESTO TOTAL.....	2
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.....	3
1.3.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES	3
1.4.- TITULAR.....	4
1.5.- EMPLAZAMIENTO.....	4
1.6.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	4
1.7.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA.....	5
1.8.- ESPECIFICANDO CONCRETAMENTE EL USO DE LA ENERGÍA TRANSFORMADA	5
1.9.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION.....	5
1.9.1.- OBRA CIVIL	5
1.9.2.- JUSTIFICACIÓN DE NECESIDAD O NO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
1.9.3 - INSTALACION ELECTRICA.....	9
1.9.3.- MEDIDA DE LA ENERGIA ELECTRICA.....	12
1.9.5.- PUESTA A TIERRA.....	12
1.9.6.- INSTALACIONES SECUNDARIAS.....	13
CONCLUSIÓN.....	15
2. CALCULOS JUSTIFICATIVOS	16
2.1.- INTENSIDAD DE ALTA TENSION	16
2.2.- INTENSIDAD DE BAJA TENSION.....	16
2.3.- CORTOCIRCUITOS.....	17
2.4.- DIMENSIONES DEL EMBARRADO.....	18
2.5.- SELECCIONES DE FUSIBLES DE A.T. Y B.T.	22
2.6.- DIMENSIONADO DE LA VENTILACION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.....	22
2.7.- DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.....	23
2.8.- CALCULO DE LA INSTALACION DE PUESTA A TIERRA.....	23
2.9.- CÁLCULO MECÁNICO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN SOBRE POSTE.....	31
CONCLUSIÓN.....	31
3. PLIEGO DE CONDICIONES.....	32
3.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES	32
3.2.- NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES	34
3.3.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	34
3.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.....	35
3.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.....	38
3.6.- LIBRO DE ORDENES	38
4. PRESUPUESTO	39
5. PLANOS	
6. ANEXO ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	

1. MEMORIA

1.1.- RESUMEN DE CARACTERISTICAS

1.1.1.- TITULAR.

El titular del presente Centro de Transformación es:

AMARGOS, S.L.
C/ Colón, S/N
46610 - GUADASSUAR
VALENCIA
C.I.F.- B-46.108.602

1.1.2.- Nº DE REGISTRO

El presente Centro de Transformación se encuentra inscrito con el nº de registro **C.T. nº 140/47.**

1.1.3.- EMPLAZAMIENTO

El presente Centro de Transformación se encuentra emplazado en:

Pol. Ind. nº 1 C/ Benifaió, S/N.

1.1.4.- LOCALIDAD.

La localidad donde se encuentra emplazado el presente Centro de Transformación es:

GUADASSUAR -VALENCIA-

1.1.5.- ACTIVIDAD.

La actividad a que se destina la presente instalación es:

Carpintería Mecánica.

1.1.6.- **POTENCIA UNITARIA DE CADA TRAFO Y POTENCIA TOTAL EN KVA.**

La presente instalación consta de 1 Transformador con una potencia total de 500 KVA. (1x500 KVA)

1.1.7.- **TIPO DE TRANSFORMADOR.**

El Transformador de la instalación es en baño de **ACEITE**.

1.1.8.- **VOLUMEN TOTAL EN LITROS DE DIELECTRICO.**

El volumen total en litros de dieléctrico en: **468** litros.

1.1.9.- **DIRECTOR DE OBRA.**

El Director de Obra de la presente instalación es:

Salvador Barbarroja Boronat
Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Electricidad
Colegiado nº 7.579

1.1.10.- **PRESUPUESTO TOTAL.**

El presupuesto total de la presente instalación asciende a:

4.349.383 Ptas.

Cuatro millones trescientas cuarenta y nueve mil trescientas ochenta y tres pesetas.

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO

La presente industria dispone de un Centro de Transformación, de la misma potencia que la expresada en este proyecto, en el interior del recinto de la fábrica legalizado en su día según Expte. ATALCT/1998/56.

Con motivo de la urbanización y reparcelación, promovida por el Ayuntamiento de Guadassuar, de los terrenos que ocupan estas instalaciones se ha hecho necesario el montaje de este centro ya que se han variado las líneas de alimentación en Media Tensión, pasando a disponerse subterráneas, eliminando las actuales líneas aéreas. Por tanto, dado que el citado centro disponía de torreta de entrada para media tensión, no podía disponerse de una celda de salida de conductores para intercalarse en las instalaciones de media tensión a realizar en la urbanización y estar en el interior del recinto de la fábrica, se ha optado por el montaje de esta instalación.

Esta instalación se dispondrá en un Centro de Transformación de caseta modular prefabricada con acceso desde vía pública.

El presente proyecto tiene por objeto definir las características técnicas, constructivas y de seguridad de un Centro de Transformación de energía prefabricado con celdas modulares en SF6 con una potencia de 500 KVA.

1.3.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

Para la redacción de este Proyecto, se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de Centros de Transformación (R.D. 3.275/82 de 12 de Noviembre) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía.

- Normativa UNE y UNESA aplicable.

- Normas particulares de la Compañía Eléctrica.

- Disposiciones de la Administración Autonómica y local.

1.4.- TITULAR

El presente Proyecto se redacta a petición de:

AMARGOS, S.L.
C/ Colón, S/N
46610 - GUADASSUAR
VALENCIA
C.I.F.- B-46.108.602

1.5.- EMPLAZAMIENTO

El Centro de Transformación de energía eléctrica y objeto de este estudio se emplaza en el Término Municipal de GUADASSUAR, Pol. Ind. nº 1 C/ Benifaió, S/N.

1.6.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La instalación objeto del presente proyecto estará ubicada en un edificio prefabricado modular de hormigón con cabinas y aparamenta bajo envolvente metálica tipo monobloque, siendo la distribución adoptada la siguiente:

Celda nº 1: Celda de entrada de línea.
Celda nº 2: Celda de salida de línea.
Celda nº 3: Celda de seccionamiento.
Celda nº 4: Celda de protección.
Celda nº 5: Celda de medida de energía.
Celda del Transformador: Transformador de potencia 500 KVA.

La disposición y medidas de las celdas es la grafiada en el plano de planta, quedando entre ellas un pasillo suficiente para realizar debidamente las maniobras pertinentes en cada caso, y que es como mínimo superior a las medidas determinadas en la instrucción MIE RAT 14 5.1.

Las celdas de la serie SF100 han sido diseñadas y ensayadas de acuerdo con las siguientes normas: EN 60129, 60265, 60298, 60694 IEC129, 265, 298, 694. RU 6407B.

La potencia total instalada en el Centro de Transformación será de 500 KVA.

La energía será suministrada por la compañía IBERDROLA DISTRIBUCIÓN

ELÉCTRICA, S.A.U. a una tensión de servicio de 20 KV y 50 Hz de frecuencia. La acometida al Centro de Transformación será subterránea.

1.7.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA

El Centro de Transformación tendrá una potencia total instalada de 500 KVA en un transformador de potencia en baño de aceite con conmutador $\pm 5\%$ y una relación de transformación de 20.000/398 V.

Desde este transformador se alimentarán los circuitos de Fuerza Motriz y Alumbrado.

1.8.- ESPECIFICANDO CONCRETAMENTE EL USO DE LA ENERGÍA TRANSFORMADA

El uso de la energía transformada estará destinado a una industria destinada a Carpintería Mecánica.

1.9.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION

Las características fundamentales de la instalación son las siguientes:

- Tensión de la red de distribución:.....20 KV
- Nivel de aislamiento:24 KV
- Tipo de enganche a la red:Simple
- Potencia de cortocircuito:350 MVA
- Intensidad asignada en el anillo400 A
- Tipo de edificio:Prefabricado
- Tipo de apartamiento de A.T.:Monobloque
- Tipo de centro:.....Abonado
- Transformadores de potencia:.....1 de 500 KVA

1.9.1.- OBRA CIVIL

El edificio estará construido en fábrica según la recomendación UNESA RU-1303 y se destinará a contener en su interior todos los materiales que constituyan la instalación del Centro de Transformación.

Las dimensiones del centro deberán permitir la ejecución de las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que las realicen, así como el mantenimiento del material y la sustitución de cualquiera de los elementos que componen el centro de transformación.

El edificio debe disponerse de tal manera que quede cerrado, impidiéndose el acceso a personas ajenas al servicio. Las puertas serán abatibles y se abrirán hacia el exterior del recinto teniendo acceso directo desde vía pública.

1.9.2.- JUSTIFICACIÓN DE NECESIDAD O NO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Dada la ubicación del Centro de Transformación que se proyecta, Polígono Industrial, no dará lugar a la realización de estudio de impacto ambiental, disponiéndose de las licencias y permisos oportunos.

Local (forma y dimensiones)

Se trata de un local de forma rectangular de dimensiones interiores 2.280 x 5.000 x 2.397.

El edificio prefabricado modular será de la marca HORMILEC, modelo M-41 y estará fabricado según la Recomendación UNESA 1303 (RU 1303).

Características de los materiales

El material empleado en la fabricación del edificio de hormigón es armado, con una resistencia mínima a la compresión a los 28 días de 250 Kg/cm².

El piso es capaz de soportar sobrecargas verticales de 400 Kg/cm², salvo en la zona de movimiento y ubicación de los transformadores en la cual la resistencia se adecua a las cargas que pueda transmitir un transformador de hasta 1.000 KVA.

Las paredes están previstas para soportar esfuerzos verticales de su propio peso, más el de la cubierta y sobrecargas de ésta, superiores a los 100 Kg/cm², simultáneamente con una presión horizontal de 100 Kg/cm². La presión que ejerce el edificio sobre el terreno no excede en ningún caso de 1 Kg/cm².

Cimentación

Para la ubicación del edificio prefabricado es únicamente necesaria una excavación de las dimensiones necesarias para el centro en cuestión, siendo además necesario un lecho de arena de 10 cm de arena compactada y nivelada, para la colocación de las bases del edificio.

Solera y pavimento

La solera consta de las siguiente piezas:

a) Base exterior e intermedia

La base de la caseta está constituida por varios módulos de hormigón en forma de bañera. Los módulos se unen mediante 6 tornillos M25. Entre dichos módulos se coloca una junta de neopreno para conseguir una estanqueidad suficiente. En la parte delantera y trasera de cada uno de los módulos se disponen orificios para el paso de cables de alta y baja tensión. En los módulos destinados a albergar transformadores de potencia se dispone de un foso de recogida de aceite. Los módulos han sido diseñados de tal forma que posibilitan cualquier configuración de montaje de celdas, al no existir tabique de separación entre módulos en la zona prevista para la colocación de celdas.

b) Suelo de la sala de transformador y celdas

Ambos tipos de suelos son piezas rectangulares, destinadas a construir el suelo del edificio, donde irán asentadas las celdas y el transformador. La diferencia entre ambos tipos de suelo es la disposición y forma de las troneras efectuadas.

c) Suplemento del suelo de celdas

Esta pieza sirve para complementar el suelo de la sala de celdas y conseguir que las celdas tengan un correcto asiento.

d) Losetas

Son un elemento de cierre para las troneras efectuadas en el suelo del edificio prefabricado. Se pueden distinguir tres tipos de losetas:

- Losetas de cierre del suelo de celdas.
- Losetas de cierre del suelo de la sala de celdas.
- Losetas de cierre de la tronera practicada en el suelo de la sala de transformador para la colocación del cuadro de baja tensión.

La cara superior de las losetas es estriada, constituyendo con el suelo una superficie antideslizante.

Cerramientos exteriores

En el cerramiento exterior se pueden distinguir dos tipos de elementos:

Elementos de hormigón.

Panel frontal o posterior ciego

Panel frontal con puerta de acceso a la sala de celdas

Panel frontal con puerta de acceso a la sala de transformador

Panel posterior de ventilación
Panel lateral ciego

Elementos metálicos

Puerta de acceso a la sala de celdas
Puerta de acceso a la sala de transformador
Rejillas de ventilación

Tabiquería interior

Al tratarse de un edificio previsto para la colocación de celdas prefabricadas monobloque no es necesaria la colocación de ningún tipo de tabiquería interior. En caso de resultar necesario independizar la sala de celdas de la del transformador, se podrá colocar un tabique separador.

Cubiertas

Las cubiertas están construidas a prueba de filtraciones y diseñadas de forma que impidan la acumulación de agua sobre ellas, desaguardo directamente al exterior de su perímetro.

Pinturas

El edificio está dotado de acabado liso revestido con pintura resistente a la intemperie.

Varios

El edificio está construido de tal forma que, cuando se encuentra instalado, su interior constituye una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón, que constituyen la armadura del sistema equipotencial, están unidas entre sí mediante soldadura eléctrica. Las conexiones entre las varillas pertenecientes a los diferentes elementos se efectúan de forma que se asegura la equipotencialidad entre ellos.

Cada pieza de las que constituyen el edificio prefabricado dispone de dos puntos metálicos, los más separados posible y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. Todas las piezas contiguas se unen eléctricamente entre sí.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior del edificio, a excepción de las piezas insertadas en el hormigón, destinadas a la manipulación de las paredes y techos, estando éstas en la parte superior.

Tanto las puertas como las rejillas metálicas se instalan de forma que no tienen contacto eléctrico con el sistema equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en las piezas de hormigón, las puertas y las rejillas existe una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios.

Todos los elementos metálicos del edificio prefabricado expuestos a la intemperie estarán protegidos contra la corrosión.

Para permitir el paso de cables se habilitan orificios practicables en la solera del edificio.

El grado de protección de la parte exterior del edificio es IP 239, según la norma UNE 20.234, salvo en las rejillas de ventilación, que tienen un IP 339.

1.9.3 - INSTALACION ELECTRICA.

Características de la red de alimentación

El Centro de Transformación quedará conectado a la red de distribución de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U., siendo la acometida subterránea. Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio:20 KV.
- Intensidad asignada:400 A
- Potencia de cortocircuito:350 MVA

Características de la aparamenta de alta tensión.

El aparellaje instalado en el Centro de Transformación cumplirá las especificaciones recogidas en los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión, normas UNE, Recomendaciones UNESA y normas particulares de la compañía suministradora.

Las celdas permitirán llevar a cabo todas las funciones que pueden presentarse, entre ellas cabe citar las siguientes:

- Maniobras de explotación, tales como el corte en vacío o en carga de las redes de bucle o radiales.
- Seccionamiento con puesta a tierra de zonas para efectuar revisiones periódicas.
- Protección de transformadores de potencia frente a sobrecargas y cortocircuitos.
- Localización de averías en los cables.

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

CELDA Nº 1 (Entrada)

Es la celda de entrada de conductores subterráneos de A.T., está constituida por un módulo metálico prefabricado de dimensiones 380 mm de ancho, 1.000 mm de profundidad y 1.980 mm de altura, de características indicadas en la descripción general, conteniendo en su interior los siguientes elementos debidamente montados y conexiados:

- 1 Interruptor-seccionador de corte en SF6, con seccionador de puesta a tierra de cierre brusco.
- 1 Mecanismo de mando.
- 1 Juego de barras.
- Pletina de interconexión de tierras.
- Indicador de tensión amovible.

CELDA Nº 2 (Salida)

Es la celda de salida de los conductores de A.T. de idénticas características, dimensiones y equipamiento que la descrita como celda de entrada.

CELDA Nº 3 (Seccionamiento)

Esta celda está constituida por un módulo metálico prefabricado de dimensiones 750 mm de ancho, 1.000 mm de profundidad y 1.900 mm de altura, de características indicadas en la descripción general, conteniendo en su interior los siguientes elementos debidamente montados y conexiados:

- 1 Seccionador tripolar de corte en SF6.
- 1 Mecanismo de mando.
- Indicadores de presencia de tensión.
- 1 Juego de barras
- Pletina de interconexión de tierras.

CELDA Nº 4 (Protección)

En esta celda se alojarán los elementos de protección y estará constituida por un módulo metálico prefabricado de dimensiones 380 mm de ancho, 1.000 mm de profundidad y 1.900 mm de altura, de características indicadas en la descripción general, conteniendo en su interior los siguientes elementos debidamente montados y conexiados:

- 1 Interruptor principal de corte en SF6.
- 1 Mecanismo de mando que permite el disparo instantáneo por fusión de un fusible o actuación de una bobina de disparo.

- 1 Bobina de disparo
- 3 Bases portafusibles DIN incluso fusibles.
- Pletina de interconexión de tierras.
- Juego de embarrados.

CELDA N° 5 (Celda de Medida)

En esta celda se alojará el equipo de medida y estará constituida por un módulo metálico prefabricado de dimensiones 700 mm de ancho, 1.000 mm de profundidad y 1.900 mm de altura, de características indicadas en la descripción general, conteniendo en su interior los siguientes elementos debidamente montados y conexiónados:

- 1 Juego de pletinas para la interconexión de los transformadores.
- 1 Juego de embarrados
- 3 Transformadores de tensión.
- 3 Transformadores de intensidad.
- Pletina de interconexión de tierras.

CELDA TRANSFORMADOR 500 KVA.

En esta celda estará alojado un transformador de potencia en baño de aceite con depósito de expansión y conmutador $\pm 5\%$ de 500 KVA 20.000/398 V. A efectos de separación de las paredes y cierres metálicos debe considerarse como elemento de tensión, por lo tanto existirá un mínimo de 20 cm. de separación de las paredes y 30 cm. a los cierres metálicos a cualquier parte metálica del Transformador.

El pavimento de esta celda está con un ligero declive a fin de que el aceite que accidentalmente puede salirse del transformador, discurra y caiga al pozo absorbente como figura en el documento de planos.

Características material vario de alta tensión.

Embarrado general

Los embarrados estarán realizados en barra de cobre de 14 mm de diámetro, aislada con caucho sintético. Las dimensiones de dichas barras están calculadas para admitir la intensidad asignada en servicio continuo, así como las sobreintensidades térmica y dinámica de cortocircuito.

Piezas de conexión

La conexión del transformador se realizará con cable unipolar seco termoestable con una tensión de servicio de 20 kV y una sección de 25 mm² de

cobre, con sus correspondientes botellas terminales.

Aisladores de apoyo

Los aisladores de apoyo utilizados en las celdas son de resina epoxi cargada, con un nivel de aislamiento de 24 kV y una carga de rotura de 400 dN.

Aisladores de paso

Los aisladores de paso en las celdas son de resina epoxi cargada con dos barras de cobre insertadas para el paso de corriente. La intensidad asignada de paso son 400 A. Estos aisladores de paso son rotativos, de tal modo que, con el aparato en posición abierto, están abatidos y puestos a masa sobre un panel metálico de separación, proporcionando de esta manera una compartimentación total entre la parte superior e inferior de la celda.

1.9.3.- MEDIDA DE LA ENERGIA ELECTRICA.

La medida de la energía se realizará en alta tensión, siendo las características generales del sistema las siguientes:

- Número de trafos de tensión: 3
Relación $(22.000\sqrt{3}/110\sqrt{3})$ Clase 0,5
- Número de trafos de intensidad: 2
Relación (X/5) Clase 0,5S
- Medida de energía: Contador electrónico combinado III 4H bidireccional con registrador de medidas según RPM programable según tarifas de acceso a redes y módulo de tarificación programable para tarifas y modos. (CMAT-3)
- Discriminación horaria: doble tarifa Tipo D.H. 2

1.9.5.- PUESTA A TIERRA

El Centro de Transformación estará dotado de una instalación de puesta a tierra con objeto de limitar las tensiones de defecto que puedan producirse en la instalación. Este sistema asegurará, en todo momento, la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas de partes en tensión.

Tierra de protección.

Tiene por finalidad limitar la tensión a tierra de aquellas partes de la instalación eléctrica, normalmente sin tensión, pero que pueden, eventualmente, ser puestas en tensión a causa de un defecto.

Comprende las puestas a tierra de:

- Las masas de los circuitos de A.T.
- Las masas de los circuitos de B.T.
- Envolturas o pantallas conductoras de los cables de A.T.
- Pantallas, enrejados y puertas metálicas de protección contra contactos directos.
- Armadura metálica de la solera.
- Cuba del transformador.

Tierra de servicio.

Se trata de las unidas a uno o varios puntos determinados del circuito eléctrico o aparatos, con el fin de permitir el funcionamiento de estos o un funcionamiento regular y seguro del circuito.

Comprende las puestas a tierra de:

- Circuito de baja tensión de los transformadores de medida.
- Neutro de los circuitos de puesta a tierra.

1.9.6.- INSTALACIONES SECUNDARIAS.

Alumbrado

Para el alumbrado interior del C.T. se instalarán las fuentes de luz necesarias para conseguir un nivel medio de iluminación de 150 lux. Los puntos quedarán situados de forma que pueda efectuarse la sustitución sin peligro de contacto con otros elementos en tensión. El interruptor de alumbrado estará junto la puerta de acceso.

La corriente para alimentar este circuito se obtendrá de una caja situada junto a la puerta de entrada del C.T., pasando a través de un magnetotérmico y un diferencial.

En la parte superior de la puerta de entrada del personal se colocara un aparato autónomo de señalización y emergencia.

La situación de los puntos de luz, el interruptor y el módulo de contadores, podemos verla en el plano de planta.

Baterías de condensadores

En la presente instalación no existen condensadores en el interior del Centro de Transformación. La batería de condensadores se encuentra ubicada en el

interior de la fábrica.

Protecciones contra incendios.

Según lo dispuesto en la instrucción MIE-RAT 14.4.1, el presente Centro de Transformación de energía no presenta ningún riesgo de daños a terceros, dotándose a la misma de un extintor contra incendios. Su eficacia será como mínimo de 89B.

Para disminuir el riesgo de incendio en el caso de que el aceite que pudiera derramarse del transformador se inflamase, se dispondrá de un dispositivo apagafuegos debajo del transformador consistente en una ligera tolva en el suelo, tapada por una placa apagafuegos debajo del transformador con taladros troncocónicos, que permitan el paso del aceite al foso, en el que habrá dispuestas varias capas de grava y gravilla que servirán en cierto modo de filtro y ahogarán la combustión del aceite que se hubiese incendiado. En general se cumplirá lo preceptuado en la instrucción MIE-RAT 14. 4.1.

Ventilación

La ventilación del expresado centro se efectuará por convección por corriente de aire natural. Para ello se dispone de rejillas de ventilación en la celda del transformador, siendo estas rejillas con adición de la tela metálica para evitar que pueda entrar cualquier tipo de animal e insecto.

La disposición de las mismas es la que figura en el documento de planos.

Medidas de seguridad y señalización

Elementos de seguridad

Las celdas llevarán integrado un sistema de enclavamientos mecánicos que impida cualquier falsa maniobra durante la explotación:

- Para abrir la puerta será necesario que el interruptor esté abierto y el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con la puerta abierta no se puede maniobrar el seccionador de puesta a tierra.
- Para cerrar el interruptor es necesario que la puerta esté cerrada y el seccionador de puesta a tierra abierto.

El centro dispondrá de una banqueta aislante, una pértiga y unos guantes de goma para la correcta ejecución de las maniobras. Además, el centro de transformación dispondrá de los siguientes elementos de señalización y seguridad.

Elementos de señalización

- Las puertas de acceso al C.T. llevarán la correspondiente señal triangular de riesgo eléctrico, según dimensiones y colores especificados en la Recomendación AMSYS 1.4.10, mod. AE-10.
- En un lugar visible del interior del C.T. se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente. Su tamaño será como mínimo de DIN A-3.

CONCLUSIÓN

Por todo lo expuesto, el Técnico que suscribe considera suficientemente detallada la instalación y en consecuencia ruega y espera se acceda a la legalización de la misma, estando no obstante dispuesto a realizar cualquier aclaración que se estime necesaria.

L'Alcúdia, DICIEMBRE de 2.001

SALVADOR BARBARROJA BORONAT

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

COLEGIADO Nº 7.579

C/ Alginet, 11 - Telf. 96 254 03 29

46250 L'Alcudia (Valencia)



2. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1.- INTENSIDAD DE ALTA TENSION

En un sistema trifásico la intensidad primaria viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{W}{1,73 \times V_p}$$

Siendo:

I_p = Intensidad primario en A.
 W = Potencia transformador en KVA.
 V_p = Tensión primario en KV.

$$I_p = \frac{500}{1,73 \times 20} = 14,45 \text{ A}$$

2.2.- INTENSIDAD DE BAJA TENSION

En un sistema trifásico la intensidad secundaria viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{W}{1,73 \times V_s}$$

Siendo:

I_s = Intensidad secundario en A.
 W = Potencia transformador en KVA.
 V_s = Tensión secundario en KV.

DAL-00000

$$I_s = \frac{500}{1,73 \times 0,398} = 726,1 \text{ A}$$

2.3.- CORTOCIRCUITOS

Observaciones.

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 350 MVA, dato proporcionado por la empresa suministradora.

Cálculos de las corrientes de cortocircuito

Para la realización del cálculo de la corriente de cortocircuito utilizaremos las expresiones:

$$I_{ccp} = \frac{\text{MVA.}}{1,73 \times V_p}$$

Siendo:

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en KA.

MVA = Potencia de cortocircuito de la red.

V_p = Tensión primario en KV.

$$I_{ccs} = \frac{W}{1,73 \times V_{cc} \times V_s}$$

Siendo:

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en KA.

W = Potencia del transformador en KVA.

V_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.

V_s = Tensión secundaria en voltios.

Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizaremos la fórmula expuesta anteriormente y sustituyendo valores, tendremos:

$$I_{cc} = \frac{350}{1,73 \times 20} = 10,11 \text{ KA}$$

Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Utilizaremos la fórmula expuesta anteriormente y sustituyendo valores, tendremos:

$$I_{ccs2} = \frac{500}{1,73 \times 4\% \times 398} = 18,1 \text{ KA}$$

2.4.- DIMENSIONES DEL EMBARRADO

El embarrado del Centro de Transformación está constituido por tramos rectos de barra de cobre aislada de 14 mm de diámetro.

Las barras se fijan sobre aisladores de apoyo de 400 daN de carga mínima de rotura a la flexión. La fijación de las barras a los plots de conexión se efectúa con tornillos de M12

La separación entre tornillos de embornamiento de una misma fase con dos celdas contiguas es de 700 mm. La distancia entre ejes de las tres fases es de 236 mm2.

Comprobación por densidad de corriente.

Siendo el embarrado de barra de cobre de 14 mm de diámetro la sección será de:

$$S = \pi \frac{D^2}{4} = 3,14 \frac{12^2}{4} \cong 150 \text{ mm}^2$$

Por lo cual la densidad de corriente para la intensidad nominal de 400A. de los aparatos será de:

$$D = \frac{I_n}{S} = \frac{400}{150} = 2,67 \text{ A/mm}^2$$

Esta densidad de corriente es admisible puesto que es inferior a la densidad máxima permitida indicada por el art. 22 del Reglamento Electrotécnico de Líneas Eléctricas de A.T.

$$2,67 \text{ A/mm}^2 < 3.40 \text{ A/mm}^2$$

Para $S=150 \text{ mm}^2$ según reglamento tenemos una densidad de corriente 3.40 A/mm^2 .

Comprobación por sollicitación electrodinámica.

El valor instantáneo de la fuerza entre dos conductores paralelos por los que circula una intensidad I , viene dado por la siguiente formula:

$$q = \frac{0.2 \times I_s^2}{a} \text{ (N/m)}$$

siendo:

I_s = Intensidad instantánea en KA.

a = Separación entre los ejes de barra en m.

q = Fuerza atractiva o repulsiva por unidad de longitud del conductor

Poniéndose en el caso más desfavorable, se considera la acción de un cortocircuito trifásico de 40 KA de valor de cresta.

En este caso, la fuerza uniformemente repartida que aparecerá sobre cada conductor se calcula como sigue:

$$I = 40 \text{ KA}$$

$$a = 236 \text{ mm}$$

$$q = \frac{0.2 \times 40^2}{0.236} = 1.356 \text{ (N /m)}$$

La carga de flexión máxima que tendrá que soportar cada apoyo será:

$$F = q \times L = 1.356 \times 0.7 = 949 \text{ N}$$

L = Longitud del embarrado en metros.

Valor que esta muy por debajo de la carga mínima de rotura a flexión del soporte (4000 N).

Calculo del coeficiente de seguridad a flexión.

Cada una de las barras estará sometida a flexión, siendo el momento flector máximo en los extremos empotrados. Su valor se calcula como:

$$M_{\max} = \frac{q \times L^2}{12} = \frac{1.356 \times 0.7^2}{12} = 55.4 \text{ Nm.}$$

El esfuerzo a que esta sometida la sección de momento flector máximo es :

$$S_{\max} = \frac{M_{\max}}{W}$$

Siendo:

$M_{\max}$ = Momento flector en la sección donde alcanza su valor máximo.

W = Modelo de rigidez a la flexión

Para una barra de sección circular, W se calcula como sigue:

$$W = \frac{\pi \times d^3}{32} = \frac{\pi \times 0.0143^3}{32} = 2.7 \times 10^{-7} \text{ m}^3$$

$$S_{\max} = \frac{55.4}{2.7 \times 10^{-7}} = 20.6 \times 10^7 \text{ N/m}^2$$

Material usado: Cobre semiduro.

Composición química: Cu + Ag = 99.92 %

Carga de rotura $3.4 \times 10^8 \text{ N/m}^2$.

Limite elástico $3.1 \times 10^8 \text{ N/m}^2$.

Por tanto, el coeficiente de seguridad de la sollicitaron mecánica máxima d sobre la barra, con el criterio de ausencia de deformación permanente, será:

$$N = \frac{3.1 \times 10^8}{20.6 \times 10^7} = 1.5$$

Cálculo de la flecha máxima.

La flecha máxima para una viga biempotrada sometida a una carga uniforme repartida viene dada por :

$$y_{\max} = \frac{q \times L}{384 \times E \times I}$$

Sustituyendo los valores particulares:

$$q = 1.356 \text{ N/m}$$

$$E = 11.76 \times 10^{10} \text{ N/m}$$

$$I = (\pi \times d^4) / 64 = 1.89 \times 10^{-9} \text{ m}^4$$

$$y_{\max} = 2 \text{ mm}$$

Comprobación por sollicitación Térmica

La sección mínima para que el calentamiento sea admisible por el embarrado será:

$$S_{\min} = \left(\frac{I}{\alpha} \right) \times \left[\frac{t}{\Delta\theta} \right]^{1/2}$$

Donde:

I = es el valor eficaz de la corriente en amperios.

α = toma un valor de 13 para el Cu.

t = es el tiempo expresado en segundos.

$\Delta\theta$ = aumento de la temperatura admisible en el cobre 130 °C.

Sustituyendo para $I = 16.000 \text{ A}$. y $t = 1 \text{ seg.}$, en el caso de una barra de cobre de $\varnothing 14 \text{ mm}$:

$$S_{min} = \left(\frac{16.000}{13} \right) \times \left[\frac{1}{130} \right]^{1/2}$$

$$S_{min} = 1.230,76 \times 0,0877 = 107 \text{ mm}^2$$

Valor que resulta inferior a la sección elegida.

2.5.- SELECCIONES DE FUSIBLES DE A.T. Y B.T.

Los cortacircuitos fusibles son los limitadores de corriente, produciéndose su fusión para una intensidad determinada, antes de que la corriente haya alcanzado su valor máximo. De todas formas, esta protección debe permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador, soportar la intensidad en servicio continuo y sobrecargas eventuales y cortar las intensidades de defecto en los bornes del secundario del transformador.

Como regla práctica, simple y comprobada, que tiene en cuenta estos requisitos y evita el envejecimiento del fusible, consiste en verificar que la intensidad que hace fundir al fusible en 0,1 seg. es siempre superior o igual a 14 veces la intensidad nominal del transformador.

En este caso para la potencia del transformador que vamos a instalar optaremos por fusibles de 40 A. de intensidad nominal, así mismo, y como protección contra sobreintensidades, se colocará un termómetro de esfera que detectará la temperatura del aceite refrigerante.

En el circuito de baja tensión se tomarán valores entre 1,05 y 1,15 veces la intensidad nominal, por lo tanto optaremos por instalar un interruptor general de corte en carga con fusibles calibrados de In 800 A para el transformador con el fin de asegurar la protección del circuito de baja tensión.

2.6.- DIMENSIONADO DE LA VENTILACION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.

Para calcular el orificio de entrada de aire tomamos la expresión:

$$S_{vent} = \frac{6'3 \times P}{\sqrt{h \times T^3}} \text{ m}^2$$

en la que:

P = Pérdidas del transformador en kW.

h = Distancia vertical entre centros de rejillas en metros.

T = Diferencia de temperaturas de entrada y salida. (entre 10 y 15 °C).

$$S_{\text{vent}} = \frac{6,3 \times 6,5}{\sqrt{1,2 \times 15^3}} = 0,64 \text{ m}^2$$

Los orificios de ventilación previstos en el Centro de Transformación son de una superficie mayor que la calculada.

2.7.- DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.

Para evitar el peligro que pudiera originar el aceite que contiene el transformador, en el caso de que al derramarse se inflamase, dispondremos de un pozo apagafuegos debajo del transformador en el que hay dispuestas varias capas de grava y gravilla que servirá en cierto modo de filtro y ahogarán la combustión del aceite que se hubiese incendiado.

Las dimensiones del foso serán como mínimo para una capacidad de aceite de 500 lts. El contenido de dieléctrico del transformador es de unos 468 lts. aproximadamente.

2.8.- CALCULO DE LA INSTALACION DE PUESTA A TIERRA.

Investigación de las características del suelo.

La instalación que se proyecta, es de tercera categoría siendo su intensidad de cortocircuito inferior a 16 KA., por lo que de acuerdo con el punto 4.1 de la I.T.C. MIE-RAT 13, solamente se ha procedido a un examen visual del terreno.

El terreno sobre el que se asienta el centro de transformación es de tipo arcillas plásticas con una resistividad estimada 50 Ω m.

Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra, y del tiempo máximo correspondiente de eliminación del defecto.

Según los datos facilitados por la compañía eléctrica, los parámetros de la red que afectan a la corriente de puesta a tierra tienen los siguientes valores:

- Tensión de servicio:

U = 20 KV

- | | |
|---|--------------------------|
| - Puesta a tierra del neutro: | $R_n = 0 \Omega$ |
| - Tiempo de eliminación de defecto: | $X_n = 72$ |
| - Intensidad de defecto máxima: | $t = 0.70 \text{ s}$ |
| - Nivel de aislamiento de las instalaciones de B.T: | $I_{dm} = 500 \text{ A}$ |
| | $V_{bt} = 10 \text{ KV}$ |

Diseño preliminar de la puesta a tierra.

En el caso de que se trata, se ha adoptado el sistema de "conductor enterrado horizontalmente" más picas verticales para herrajes y "pica vertical" para neutro.

Calculo de la resistencia del sistema de tierra.

Para dicho calculo, que depende de la forma y dimensiones del electrodo, así como de la resistividad del suelo, se aplicarán las siguientes fórmulas:

La resistencia óhmica de cada elemento la sacamos de la tabla 2 del punto 4.2 de la I.T.C. MIE-RAT 13

Pica vertical	$R = \frac{\rho}{L}$
---------------	----------------------

Conductor enterrado horizontalmente	$R = \frac{2 \times \rho}{L}$
-------------------------------------	-------------------------------

siendo:

R_T = resistencia de tierra.

ρ = resistividad del terreno en ohmios x metro.

L = longitud de la pica.

Con lo cual tendremos que la resistencia será:

En pica vertical	$R = \frac{\rho}{L}$
------------------	----------------------

$$\rho = 50 \, \Omega \times \text{m.}$$

$$L = \text{longitud en metros de las picas} = 2 \times 8 = 16 \, \text{m}$$

por lo que:

$$R = \frac{50}{16} = 3,12 \, \Omega$$

$$R = 3,12 \, \Omega \text{ (en el caso de 8 picas)}$$

En el conductor enterrado horizontalmente

$$R_c = \frac{2 \times \rho}{L}$$

$$\rho = 50 \, \Omega \times \text{m.}$$

$$L = 30 \, \text{m.}$$

por lo que:

$$R = \frac{2 \times 50}{30} = 3,33 \, \Omega$$

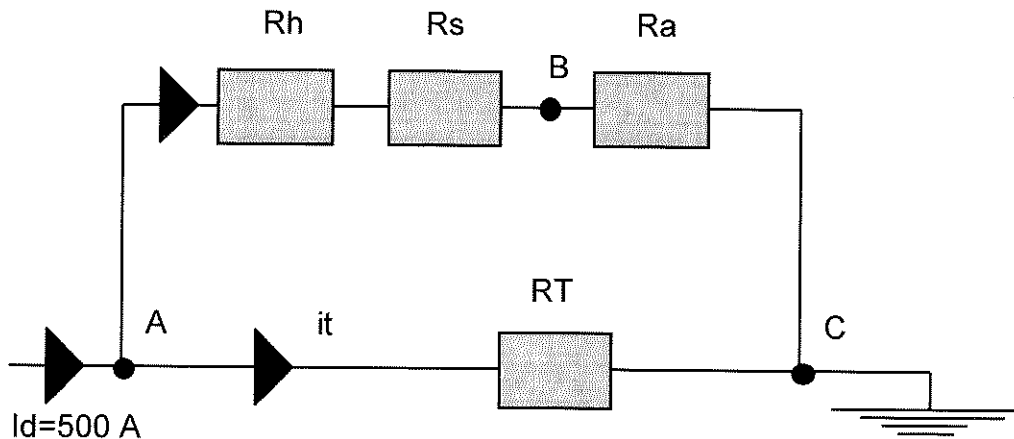
Como ambos sistemas van conectados en paralelo entre sí por lo que la R_T a considerar será:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad ; \quad R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3,12 \times 3,33}{3,12 + 3,33}$$

$$R_T = 1,61 \, \Omega$$

Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

El circuito equivalente a un posible contacto eléctrico, en caso de derivación de corriente es:



Donde:

I_d = Intensidad defecto a tierra = 500 A.

R_t = Resistencia del sistema adoptado(puntos)=1,61 Ω

R_h = Resistencia hombre = 1.000 Ω .

R_s = Resistencia terreno = 50 Ω .

R_a = Resistencia adicional que hace cumplir que la tensión de contacto no sea superior a la calculada.

i_t = Máxima intensidad admisible en el cuerpo humano.

La tensión máxima de contacto aplicada viene expresada por la fórmula:

$$V_{ca} = \frac{K}{t^n} = \frac{72}{0.9} = 80 \text{ V}$$

K = coeficiente cuyo valor es 72 para tiempos t inferiores a 0,9 seg. y $n=1$

$$i = \frac{V}{R_h} = \frac{80}{1.000} = 0,08 \text{ A.}$$

Por otra parte la tensión de contacto aplicada entre AB, es igual a:

$$V_{AB} = (R_h + 1,5 \times R_s) \times i = (1.000 + 1,5 \times 50) \times 0,08$$

$$V_{AB} = 86 \text{ V}$$

A continuación procederemos a calcular la tensión a considerar entre los puntos AC, debido a la I_d , y a la R_T .

$$V_{AC} = 500 \times 1,61 = 805 \text{ V.}$$

Por otra parte la diferencia de potencial entre los puntos BC del esquema adjunto es la siguiente:

$$V_{BC} = V_{AC} - V_{AB} = 805 - 86 = 719 \text{ V}$$

$$\text{Por lo que } R_a = \frac{719}{0,08} = 8.987 \Omega$$

Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

Para calcular las tensiones de paso en el exterior de las instalaciones, aplicaremos la siguiente fórmula:

$$V_p = 0,16 \frac{\rho \times I_d}{h \times L} \quad \text{en la que:}$$

$\rho = 50 \Omega \times \text{metro.}$

$I_d = 500 \text{ Amp.}$

$h =$ Profundidad a que esta situado el sistema de tierra con respecto a la superficie, (mínimo 1 m).

$L =$ Longitud del conductor de tierra adoptado, en este caso sería $L_1 + L_2$, siendo L_1 el conductor enterrado horizontalmente = 30 m y L_2 la longitud equivalente a conductor enterrado de las picas verticales = 8 picas = $8 \times 2 = 16$ m, por lo tanto:

$$L = 30 + 16 = 46 \text{ m.}$$

Sustituyendo valores tendremos:

$$V_p = 0,16 \times \frac{50 \times 500}{1 \times 46} = 86,9 \text{ V} < 719 \text{ V}$$

Cálculo de las tensiones aplicadas

En ningún punto del interior o exterior de la instalación que sea accesible a las personas, éstas pueden estar sometidas a tensiones peligrosas, durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o de la red unida a ella.

$$V_p = \frac{72 \times 10}{0,9} \left(1 + \frac{6 \times 50}{1000} \right) = 1.040 \text{ V}$$

$$V_C = \frac{72}{0,9} \left(1 + \frac{1,5 \times 50}{1000} \right) = 86 \text{ V}$$

2.- El conductor de conexión entre el neutro de baja tensión del transformador y su electrodo de tierra ha de quedar aislado dentro de la zona de influencia de la tierra general. Dicha conexión podrá realizarse conectando al

electrodo directamente, un punto del conductor neutro y estableciendo los aislamientos necesarios (cable aislado con aislamiento 0,6/1 kV).

3.- Las instalaciones de baja tensión en el interior de los centros de transformación poseerán, con respecto a tierra, un aislamiento correspondiente a la tensión señalada en el punto 1.

En el caso de que el aislamiento propio del equipo de baja tensión alcance este valor, todos los elementos conductores del mismo que deban ponerse a tierra como canalizaciones, armazón de cuadros, carcasas de aparatos, etc., se conectarán a la tierra general del centro, uniéndose a la tierra separada solamente los neutros de baja tensión.

Cuando el equipo de baja tensión no presente el aislamiento indicado anteriormente, los elementos conductores del mismo que deban conectarse a tierra, como canalizaciones, armazones de cuadros, carcasas de aparatos, etc., deberán montarse sobre aisladores de un nivel de aislamiento correspondiente a la tensión señalada en el punto 1. En este caso, dichos elementos conductores se conectarán a la tierra del neutro de baja tensión, teniendo especial cuidado con las tensiones de contacto que puedan aparecer.

4.- Las líneas de salida de baja tensión deberán aislarse dentro de la zona de influencia de la tierra general teniendo en cuenta las tensiones señaladas en el punto 1.

Cuando las líneas de salida sean en cable aislado con envolturas conductoras, deberá tenerse en cuenta la posible transferencia al exterior de tensiones a través de dichas envolturas.

No obstante todo lo anterior, cuando se proceda a la realización de las mediciones de las tomas de tierra y las tensiones de paso y contacto se verificará que no existe transferencia de tensiones entre dichas instalaciones.

Corrección y ajuste del diseño inicial, estableciendo el definitivo.

Como hemos podido observar en el apartado – “Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación”.-, al calcular la tensión de paso y contacto en el interior del Centro de transformación, obtenemos valores muy elevados, por lo tanto, es necesario colocar sobre el suelo del recinto de transformación, el sistema constructivo que a continuación se indica, con el fin de que la resistencia sea igual o superior a la calculada para anular el peligro de las tensiones de contacto.

Este aislamiento lo podremos conseguir mediante múltiples procedimientos.

a) En el piso del C.T. se instalará un mallazo, cubierto con una capa de hormigón de 10 cm. conectado a la puesta a tierra de protección del C.T.

b) En el caso de que por condicionantes constructivos no se consiguiera el nivel de aislamiento necesario en el piso del C.T. se empleará un pavimento

aislante.

El Total de la resistencia óhmica del suelo del recinto es de 10.000 ohmios, por lo que será suficiente para conseguir los valores de la tensión de contacto exigidos.

No obstante lo anterior si se superara el valor anteriormente citado, puede conseguirse mediante una capa de aglomerados asfálticos de 2 cm. de espesor.

La resistencia de este material supera los 40-50 Kohms., con lo cual tendremos que sumando las resistencias óhmicas de estas tres capas, tendríamos una resistencia superior al valor de la resistencia adicional, por lo que es admisible y está conforme al Reglamento.

Vamos a comprobar que el sistema adoptado cumple con el Reglamento, es decir, no pueden existir intensidades de corriente, tensiones de paso y tensiones de contacto superiores a las calculadas anteriormente.

Primeramente calcularemos los valores reales de la intensidad i y de la tensión de contacto V_c según los sistemas adoptados.

Supondremos que en recinto del centro de transformación se ha colocado una capa cuya resistencia óhmica es de 50.000 ohmios.

La resistencia adicional será:

$$R_a = 10.000 + 50.000 = 60.000 \text{ ohmios.}$$

$$V_{ac} = 719 \text{ V.}$$

$$\text{De donde } i = \frac{V_{ac}}{R_a} = \frac{719}{60.000} = 0,012 \text{ Amp.}$$

$0,012 < 0,08$ Máxima intensidad admisible en el cuerpo humano calculada anteriormente.

Tensión de paso

La tensión de paso a la que está sometido el cuerpo humano en el caso de que circule la corriente real de 0,012 A. sería:

$$V_p = R_h \times i = 1.000 \times 0,012 = \underline{12 \text{ V.}}$$

Tensión de contacto

$$V_c = (R_H + R_S) \times i$$

$$V_c = (1.000 + 50) \times 0,012$$

$$V_C = 12,6 \text{ V}$$

Tensión inferior, que según hemos visto anteriormente es de 86 V

En este caso, puesto que se trata de un centro de transformación prefabricado, no procede la realización de dicho cálculo.

Por todo lo expuesto, el Técnico que suscribe considera que con los datos que figuran en el mismo son suficientes para el funcionamiento de la instalación, así como para admitir la colocación de un transformador de potencia inmediatamente superior según escalas normales de mercado por lo cual espera se acceda a la legalización de la misma, estando no obstante dispuesto a hacer cuantas aclaraciones se estimen oportunas.



L'Alcúdia, DICIEMBRE de 2.001

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

COLEGIADO N° 7.579

C/ Alginet, 11 - Telf. 96 254 03 29

46250 L'Alcudia (Valencia)



3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES

Obra civil.

El edificio que alberga el centro de transformación es del tipo prefabricado, cumpliendo la RU 1303.

El edificio prefabricado está constituido de tal manera que, cuando se encuentre instalado, su interior constituye una superficie equipotencial.

El material empleado en la fabricación del edificio es hormigón armado, con una resistencia a la compresión a los 28 días superior a 250 Kg/cm².

El piso es capaz de soportar sobrecargas verticales de 400 Kg/cm², salvo en la zona de movimiento y ubicación del transformador, en la cual, la resistencia se adecua a la carga que pueda transmitir un transformador de 1.000 KVA.

Las paredes están previstas para soportar los esfuerzos verticales de su propio peso, más el de la cubierta y las sobrecargas de ésta, simultáneamente con una presión horizontal de 100 Kg/cm².

Los elementos de la cubierta están dimensionados para soportar una sobrecarga superior a 100 Kg/cm².

El edificio prefabricado dispone de puertas situadas en la misma fachada. Existen puertas de acceso distintas para el transformador y para la sala destinada a las celdas y cuadros. Todas las puertas se abaten sobre el paramento exterior.

Aparamenta de A.T.

Las celdas de corte en SF₆ son bajo envolvente metálica del tipo monobloque y constan de los siguientes elementos:

- Un bastidor de chapa de acero, que constituye el elemento portante del conjunto.
- Un mando mecánico en las celdas de interruptor, que actúa directamente sobre el eje del interruptor.
- Puertas, bandejas y demás elementos de cerramiento.
- Un sistema integrado de enclavamientos mecánicos que garantizan la seguridad y la calidad del servicio. Un posible retorno por cables se puede detectar por medio de detectores de tensión capacitivos.

Características nominales

- Tensión..... 24 kV
- Nivel de aislamiento
- a) Corta duración, 50 Hz 1' 50 kV (eff.)
- b) Impulso tipo rayo 125 kV (cre.)
- Intensidad nominal servicio continuo..... 400 A
- Intensidad nominal admisible corta duración (1") 16 kA (eff.)

Grado de protección según UNE 20.324

- Envolvente IP217
- Suelo..... IP3x7
- Tabiques laterales de separación IP3x7

Seccionador de puesta a tierra

El seccionador de puesta a tierra se encuentra situado entre los terminales del cable y los polos de salida del interruptor seccionador. Se trata de un seccionador de cierre brusco, independiente de la velocidad de accionamiento del operador, con las siguientes características:

- Tensión nominal: 24 kV.
- Intensidad nominal admisible de corta duración (1"): 16 kA Eff.
- Poder de cierre sobre cortocircuito: 40 kA Pico.

Cortacircuitos fusibles

La función de protección de transformador va equipada con tres bases unipolares previstas para la inserción de fusibles limitadores de corriente, según RU-6404.

Interruptor seccionador

Se trata de un interruptor seccionador de desplazamiento rotativo con doble seccionamiento y corte en SF6. Sus características eléctricas nominales son las siguientes:

- Tensión nominal: 24 kV.
- Intensidad nominal servicio continuo: 400 A.
- Intensidad nominal admisible de corta duración (1") 16 kA eff.
- Poder de cierre nominal cortocircuito: 40 kA Pico.
- Poder de corte nominal
- Transformador en vacío: 10 A
- de cables en vacío: 25 A

Transformador.

El transformador será de refrigeración natural ONAN, por inmersión en aceite y cuba ejecutada en chapa de acero.

El núcleo está constituido por chapa de hierro al silicio de grano orientado, aisladas por ambas caras para evitar pérdidas.

La forma se adapta al perímetro circular interior de los devanados.

Los devanados se construirán de forma circular de modo que ofrezcan una mayor resistencia frente a los esfuerzos de tipo electrodinámico.

Se someterá en fábrica a los siguientes ensayos y pruebas:

- Pruebas de sobretensión inducida a 100 Hz.
- Resistencia de aislamiento.
- Relación de transformación.
- Grupo de conexión y sucesión de fases.
- Medida de la corriente en vacío.
- Pérdida en vacío.
- Pérdidas en el cobre.
- Tensión de cortocircuito.

Equipos de medida.

Contador electrónico combinado III 4H bidireccional con registrador de medidas según RPM programable según tarifas de acceso a redes y módulo de tarificación programable para tarifas y modos. (CMAT-3)

3.2.- NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES

La acometida subterránea se realizará de acuerdo con los criterios de la Empresa Suministradora, llegando hasta las botellas terminales.

Las celdas prefabricadas, transformador y los circuitos instalados de baja y media tensión, cumplirán las normas, especificaciones técnicas y homologaciones exigidas por el Ministerio de Industria y Energía y las Administraciones Autonómicas correspondientes.

3.3.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Todo el aparellaje eléctrico instalado deberá ser sometido a los ensayos de

tipo y serie exigidos por las normas UNE y Recomendaciones UNESA que les afecten.

En el centro se realizarán las siguientes pruebas reglamentarias:

- Medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación.
- Medición de la resistencia a tierra y de las tensiones de paso y de contacto.

El director de obra deberá verificar que las tensiones de paso y contacto están dentro de los límites admitidos con un voltímetro de resistencia interna de mil ohmios.

Los electrodos de medida para simulación de los pies deberán tener una superficie de 200 cm² cada uno y deberán ejercer sobre el suelo una fuerza mínima de 250 N cada uno.

Se emplearán fuentes de alimentación de potencia adecuada para simular el defecto, de forma que la corriente inyectada sea suficientemente alta, a fin de evitar que las medidas queden falseadas como consecuencia de corrientes vagabundas o parásitas circulantes por el terreno.

El conexionado de las fases será revisado por los Servicios Técnicos de la Empresa Suministradora, comprobando asimismo, el correcto funcionamiento de todos los mecanismos.

3.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

Al interior del centro de transformación únicamente tendrán acceso el personal técnico de la Empresa Suministradora, el instalador electricista autorizado que realice la instalación, el personal técnico de la empresa encargada del mantenimiento y aquellas personas que la Empresa Suministradora designe, que estén cualificadas para su manipulación y conozcan perfectamente el funcionamiento de los mecanismos y la puesta en servicio del C.T.

Cualquier maniobra en estos centros se realizará sobre banqueta reglamentaria y con los guantes aislantes y pértiga existentes en el local.

Cualquier reparación o reposición de algún componente, como fusibles, aisladores, etc. se realizará después de retirar el servicio, quitando la tensión tal como se indica en el párrafo anterior.

Cuando se haya de manipular la celda(s) de entrada/salida, se solicitará, a la Empresa Suministradora, el corte de suministro y se tomarán todas las precauciones que sean necesarias para la seguridad de las personas que intervengan en la operación.



En lo referente al mantenimiento, se controlará el nivel de aceite en las máquinas transformadoras, se humedecerán periódicamente las tierras, se ejecutarán las instrucciones de mantenimiento dadas por el fabricante del aparellaje y se comprobará con cierta frecuencia la tensión de salida en el lado de B.T. y el correcto funcionamiento de los mecanismos de protección.

En cualquier caso, la propiedad del Centro de Transformación concertará un contrato oficial de mantenimiento con una entidad autorizada por el Servicio Territorial del Ministerio de Industria y Energía.

En el interior de los locales se dispondrá de una banqueta, unos guantes aislantes para maniobra y una pértiga de seguridad, debidamente homologados.

El alumbrado ordinario del local tendrá un nivel mínimo de iluminación de 150 lux. y se dispondrá de un alumbrado de emergencia con un nivel de iluminación de 5 lux., con una autonomía de una hora como mínimo. La instalación de estos alumbrados se realizará conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Como medida de protección contra incendios, se dispondrá de un sistema de extinción de incendios de acuerdo con la I.T.C. MIE-RAT 14.

Reglamento de servicio del centro de transformación

- 1- Se prohíbe la entrada a los centros a toda persona ajena al mismo.
- 2- La puerta de acceso de los centros quedará siempre cerrada con llave.
- 3- En las puertas de acceso se colocarán, en lugar bien visible, indicaciones de riesgo eléctrico.
- 4- En el interior de los locales, no habrá más utensilios que los destinados al servicio del propio centro.
- 5- No se deberá tocar ningún elemento en tensión de la instalación, aunque se hubiesen tomado medidas para aislarse.
- 6- Todas las maniobras se realizarán aislándose convenientemente, colocándose sobre banqueta y utilizando guantes aislantes.
- 7- Para acceder a cualquier parte del circuito principal, se procederá del siguiente modo:

- Dejar sin tensión la zona de trabajo mediante un seccionamiento visible.
- Comprobar la ausencia de tensión y poner a tierra la zona de trabajo.

Puesta en servicio

- 1- Una vez alimentado el centro a través de la celda de entrada, se conectará el interruptor automático dejando los transformadores en vacío;



posteriormente se conectarán las salidas de baja tensión, procediéndose, en último lugar, a conectar los receptores.

2- Si en la puesta en servicio de las instalaciones se produjese la fusión de fusibles o el disparo del interruptor automático, es necesario revisar detenidamente la instalación antes de reponer el servicio. Si se observase alguna irregularidad se informará a la Empresa Suministradora.

Fuera de servicio

Se procederá en orden inverso al indicado en la puesta en servicio, desconectando los interruptores de B.T. que estuvieran en servicio y abriendo el interruptor automático y seccionador correspondiente.

Mantenimiento de la puesta a tierra.

Cuando se usa un método de protección que incluye la puesta a tierra, se comprueba que el valor de la resistencia óhmica juega un papel importante, por lo cual es necesario un mantenimiento para que el valor de la resistencia de la misma se mantenga siempre en el valor prefijado.

La variación de la resistencia óhmica total de la puesta a tierra, se produce por varias causas fundamentales:

- Destrucción corrosiva de los electrodos.
- Aflojamiento, corrosión, polvo, etc. en las uniones de las líneas de tierra.
- Aumento de la resistividad del terreno.
- Rotura de la línea de tierra.

Las instalaciones de tierra serán revidadas, al menos, una vez cada tres años a fin de comprobar el estado de las mismas.

Programa de mantenimiento

El artículo 12 de del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, R.D. 3275/1982 de 12 de noviembre, establece la obligatoriedad de que los propietarios de dichas instalaciones suscriban un contrato de mantenimiento de las mismas antes de su puesta en marcha, a fin de asegurar unos mínimos en los trabajos de conservación y mantenimiento.

El técnico que suscribe, considera que cumpliéndose, este requisito el mantenimiento del centro, estará mas que asegurado, por la empresa mantenedora del REMAT.

No obstante lo anterior, se realizarán inspecciones periódicas, al menos

VAL-00000

cada tres años. El titular de la instalación cuidará de que dichas inspecciones se efectúen en los plazos previstos.

Las inspecciones periódicas se realizarán por las Direcciones Provinciales del Ministerio de Industria y Energía, o, en su caso, por los Órganos competentes de las comunidades autónomas o bien por entidades colaboradoras del Ministerio de Industria y Energía facultadas para la aplicación de la Reglamentación eléctrica, si incluyen entre sus campos de actuación las instalaciones que van a inspeccionar.

3.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION

Para la tramitación del presente proyecto se aportará ante los Organismos Oficiales la documentación que se relaciona.

- Solicitud.
- Proyecto.
- Protocolo de ensayos del transformador.
- Relación de transformación de los equipos de medida.
- Certificado de tensiones de paso y contacto.
- Certificado de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.



3.6.- LIBRO DE ORDENES

Dadas las características de la presente instalación, no será necesaria la existencia de un Libro de Ordenes. No obstante y ante cualquier incidencia que surja durante el transcurso del montaje de las instalaciones, ésta deberá ser comunicada por escrito al director técnico de las mismas para, de este modo, realizar las actuaciones necesarias que se consideren oportunas.

L'Alcúdia, DICIEMBRE de 2.001

SALVADOR BARBARROJA BORONAT

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

COLEGIADO Nº 7.579

C/ Alginet, 11 - Telf. 96 254 03 29

46250 L'Alcudia (Valencia)

VAL-00005

4. PRESUPUESTO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO 500 KVA

1	UD. EDIFICIO PREFABRICADO MODULAR DE HORMIGON CONSTRUIDO SEGÚN LA RECOMENDACIÓN DE UNESA 1303 DE DIMENSIONES INTERIORES 5000x2280 mm CAPAZ DE ALBERGAR 5 CELDAS Y UN TRANSFORMADOR.	1.025.050	1.025.050
2	UDS. CELDAS DE ENTRADA O SALIDA EQUIPADAS CON INTERRUPTOR SECCIONADOR TRIPOLAR DE SF6, SECCIONADOR DE P.A.T., JUEGO DE BARRAS, INDICADOR DE TENSION TERMINALES, INSTALADAS.	328.178	656.356
1	UD. CABINA DE SECCIONAMIENTO DE PASO DE CORTE EN SF6, CON SECCIONADOR, MECANISMO DE MANDO, JUEGO DE EMBARRADOS Y PLETINA DE COBRE ELECTROLITICO PARA PUESTA A TIERRA.	278.160	278.160
1	UD. CELDA DE PROTECCION TRANSFORMADOR, EQUIPADA CON INTERRUPTOR SECCIONADOR TRIPOLAR DE SF6, MECANISMO DE MANDO, INDICADORES DE PRESENCIA DE TENSION, JUEGO DE EMBARRADOS Y PLETINA DE COBRE ELECTROLITICO PARA PUESTA A TIERRA INSTALADA.	444.187	444.187
1	UD. CELDA DE MEDIDA VACIA PARA ALOJAR LOS TRANSFORMADORES DEL EQUIPO DE MEDIDA, INSTALADA.	272.365	272.365
1	UD DE TRANSFORMADOR TRIFASICO DE POTENCIA 500 KVA 20/0,39 KV, CON DEPOSITO DE EXPANSIÓN Y TERMOMETRO DE ESFERA.(SEGUNDO USO)	450.000	450.000
3	UDS. TRANSFORMADORES DE TENSION, CLASE 0,5 22.000 $\sqrt{3}$ / 110 $\sqrt{3}$, HOMOLOGADOS POR IBERDROLA, S.A. VERIFICADOS.	91.267	273.801
3	UDS. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD, X/5 CLASE 0,5S, HOMOLOGADOS POR IBERDROLA, S.A. VERIFICADOS.	53.840	161.520
1	UD. JUEGO DE PUENTES III DE A.T. DE CABLE DHZ-1 12/20 KV 25 mm2 DE COBRE CON SUS CORRESPONDIENTES TERMINALES.	122.135	122.135
1	UD. CAJA DE MEDIDA INDIVIDUAL PARA ALTA TENSION TIPO CMAT-3, CON CAPACIDAD PARA ALOJAR CONTADOR ELECTRONICO COMBINADO III 4 H, CON REGISTRADOR DE MEDIDAS SEGÚN RPM. PROGRAMABLE Y MODULO DE TARIFICACION	82.414	82.414

VAL-00005

1	UD. JUEGO DE PUENTES III DE B.T. DE CABLE DE 3x(3x240mm ²) + 1x(2x240mm ²) AL DE POLIETILENO RETICULADO DE 0.6 / 1 KV CON SUS CORRESPONDIENTES TERMINALES.	82.888	82.888
1	UD. ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS COMPUESTOS POR GUANTES, BANQUETA, PUNTOS DE LUZ, PUNTO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y CARTELES DE ADVERTENCIA, TOTALMENTE INSTALADO.	65.670	65.670
1	UD. CUADRO DE BAJA TENSION PARA PROTECCION SALIDA DEL TRANSFORMADOR, BAJO ENVOLVENTE DE DOBLE AISLAMIENTO, CONTENIENDO UN INTERRUPTOR DE CORTE EN CARGA DE 1250 A CON FUSIBLES DE PROTECCION DE 800 A, TOTALMENTE INSTALADO.	173.553	173.553
1	UD. SISTEMA DE TIERRA DE HERRAJES Y DE NEUTRO DE TRANSFORMADOR, INCLUYENDO PIQUETAS DE 14 mm DE DIAMETRO Y 2 mts. DE LONGITUD, CABLE DE CU DESNUDO Y CABLE DE COBRE RV/K 0,6/1 KV, TOTALMENTE INSTALADO.	59.409	59.409
1	UD. MANO DE OBRA MONTAJE CENTRO DE TRANSFORMACION	201.875	201.875

TOTAL CENTRO DE TRANSFORMACION 4.349.383



RESUMEN DEL PRESUPUESTO

TOTAL CENTRO DE TRANSFORMACION

4.349.383

TOTAL PRESUPUESTO

4.349.383

ASCIENDE EL PRESENTE PRESUPUESTO A LA CANTIDAD DE **CUATRO MILLONES TRESCIENTAS CUARENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTAS OCHENTA Y TRES PESETAS.**

L'Alcúdia, DICIEMBRE de 2.001

SALVADOR BARBARROJA BORONAT

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

COLEGIADO Nº 7.579

C/ Alginet, 11 - Telf. 96 254 03 29

46250 L'Alcudia (Valencia)



ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1. OBJETO
2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA
 - 2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN.
 - 2.2. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
 - 2.3. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.
 - 2.4. SERVICIOS HIGIENICOS.
 - 2.5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.
3. MEMORIA
 - 3.1. OBRA CIVIL.
 - 3.2. MONTAJE
 - 3.3. ALBAÑILERIA.
4. ASPECTOS GENERALES.
5. NORMATIVA APLICABLE.
6. CONCLUSION.

A N E X O

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO.

El objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es dar cumplimiento a las disposiciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Así mismo, es objeto de este Estudio de Seguridad dar cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes.

El presente documento, deberá servir de base para la elaboración del PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD que el constructor-contratista deberá redactar para analizar, desarrollar y prevenir, con sus medios específicos, las condiciones de higiene y confort, así como los riesgos presumibles en la ejecución. Por consiguiente este estudio básico resulta genérico para su particularización práctica en el Plan de Seguridad y Salud.

Este documento acompaña y completa el proyecto de ejecución que se referencia:

NATURALEZA DE LA OBRA PROGRAMADA.

Montaje de un Centro de Transformación Prefabricado.

DATOS ESTADISTICOS.

Emplazamiento: Pol. Ind. nº 1 C/ Benifaió, S/N.
46610 – GUADASUAR -

Promotor: AMARGOS, S.L.

Estudio Básico de Seguridad de: Salvador Barbarroja Boronat.

Superficie construida: 11,40 m².

Presupuesto ejecución en proyecto: 4.349.383 Ptas.

OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO O ESTUDIO BASICO.

Se resume el orden de ejecución en las siguientes fases:

Fases	Duración prevista (jornadas)	Simultaneidad	Operarios previstos
Movimiento de tierras y excavaciones.	1.5	NO	2
Montaje de celdas prefabricadas, aparamenta, transformadores de potencia y cuadros de B.T.	4	NO	2
Operaciones de puesta en tensión.	0.50	NO	2

Duración prevista (jornadas laborables) = 6

Punta máxima de trabajadores = 2

Media de trabajadores = 2

2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA.**2.1 DESCRIPCION DE LAS OBRAS Y SITUACION.**

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recoge en el punto 3. Memoria, del presente proyecto.

2.2 SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA.

No se hace necesario por la característica de la obra.

2.3. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.

No se hace necesario por la característica de la obra.

2.4 SERVICIOS HIGIENICOS.

No se prevé.

2.5 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

No se prevé interferencias en los trabajos puesto que si bien la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante si existe más de una empresa en la ejecución del proyecto, deberá nombrarse un Coordinador de Seguridad y Salud integrado en la Dirección facultativa, que será quien resuelva en las mismas desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo. La designación de este Coordinador habrá de ser sometida a la aprobación del Promotor.

En obras de ampliación y/o remodelación de las instalaciones en servicio, deberá existir un coordinador de Seguridad y Salud que habrá de reunir las características descritas en el párrafo anterior, quien resolverá las interferencias, adoptando las medidas oportunas que puedan derivarse.

3. - MEMORIA.

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención adoptar, se dividen los trabajos por unidades constructivas, dentro de los apartados de Obra civil y Montaje.

3.1. - OBRA CIVIL

3.1.1. - Movimiento de tierras, apertura de zanjas y reposición de pavimento

- a) Riesgos mas frecuentes
 - Caída a las zanjas.
 - Desprendimiento de los bordes de los taludes de las rampas.
 - Atropellos causados por la maquinaria.
 - Caídas del personal, vehículos, maquinaria o materiales al fondo de la excavación.
- b) Medidas preventivas.
 - Controlar el avance de la excavación, eliminando bolos y viseras inestables, previniendo la posibilidad de lluvias o heladas.
 - Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las maquinas en movimiento.
 - Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y máquinas en movimiento.
 - Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada.
 - Las cargas de los camiones no sobrepasaran los limites establecidos y reglamentarios.
 - Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
 - Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.
 - Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma.
 - Establecer zonas de paso y acceso a la obra.
 - Dotar de la adecuada protección al personal y velar por su utilización.
 - Establecer las entibaciones en las zonas que sean necesarias.

3.2. - MONTAJE

3.2.1. - Montaje interior del centro.

- a) Riesgos mas frecuentes
 - Atrapamiento contra objetos.
 - Caída de objetos pesados.
 - Esfuerzos excesivos.
 - Choques o golpes.
- b) Medidas preventivas
 - Verificar que nadie se sitúe en la trayectoria de la carga.
 - Revisar los ganchos, grilletes, etc., comprobando si son los idóneos para la carga a elevar.
 - Comprobar el reparto correcto de las cargas en los distintos ramales del cable.
 - Dirigir las operaciones por el jefe del equipo, dando claramente las instrucciones que serán acordes con el R.D. 485/1997 de señalización.
 - Dar ordenes de no circular ni permanecer debajo de las cargas suspendidas.
 - Señalizar la zona en donde se manipulan las cargas.
 - Verificar el buen estado de los elementos siguientes:
 - Cables, poleas y tambores.
 - Mandos y sistemas de parada.
 - Limitadores de carga.
 - Finales de carrera.
 - Frenos.
 - Dotar de la adecuada protección personal para manejo de cargas y velar por su utilización.
 - Ajustar los trabajos estrictamente a las características de la grúa (carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta contrapeso). A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
 - La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra, bien por el señalista o por el enganchador.

3.2.2. - Operaciones de puesta en tensión.

- a) Riesgos mas frecuentes
 - Contacto eléctrico en AT y BT.
 - Arco eléctrico en AT y BT.
 - Elementos candentes.
- b) Medidas de prevención
 - Coordinar con la Empresa Suministradora, definiendo las maniobras eléctricas necesarias.
 - Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.
 - Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.
 - Enclavar los aparatos de maniobra.
 - Poner a tierra y en cortocircuito.
 - Señalizar la zona de trabajo.

- Apantallar en el caso de proximidad de elementos en tensión.
- Informar por parte del Jefe de Trabajo a todos los componentes del grupo de la situación en que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos de tensión más cercanos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

3.3. - ALBAÑILERIA.

c) Riesgos mas frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta.
- Proyección de partículas en el uso de punteros y cortafrios.
- Cortes y heridas.
- Riesgos derivados de la utilización de máquinas eléctricas de mano.

d) Medidas de prevención

- Vigilar el orden y limpieza de cada uno de los tajos, estando las vías de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.).
- Las zonas de trabajo tendrá una adecuada iluminación.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Utilizar plataformas de trabajo adecuadas.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

4. - ASPECTOS GENERALES.

La dirección facultativa de la obra acreditará la adecuada formación y adiestramiento del personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Así mismo, comprobará que existe un plan de emergencia para la atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deberá ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

4.1. - BOTIQUIN DE LA OBRA.

Se dispondrá en obra de un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada, designada por la Empresa, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

5. - NORMATIVA APLICABLE.

5.1. - NORMAS OFICIALES.

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborables de 8 de Noviembre.
- Decreto del 2413/1973 del 20 de Septiembre. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley 8/1980 de 20 Marzo. Estatuto de trabajadores.
- Real Decreto 3275/1982 Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y las Instrucciones Complementarias.
- Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Decreto 2065. 1974 de 30 de Mayo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero. Reglamento de Servicios de Prevención.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los Lugares de Trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997. Relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.
- Real Decreto 485/1997 en materia de Señalización de Seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 487/1997, relativo a la utilización a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo año 1971, Título II, Capítulo VI.

6. - CONCLUSION.

La Dirección Facultativa de la obra acreditará la adecuada formación y adiestramiento del personal de la obra, en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Así mismo, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deberá ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

L'Alcúdia, DICIEMBRE de 2.001

SALVADOR BARBARROJA BORONAT

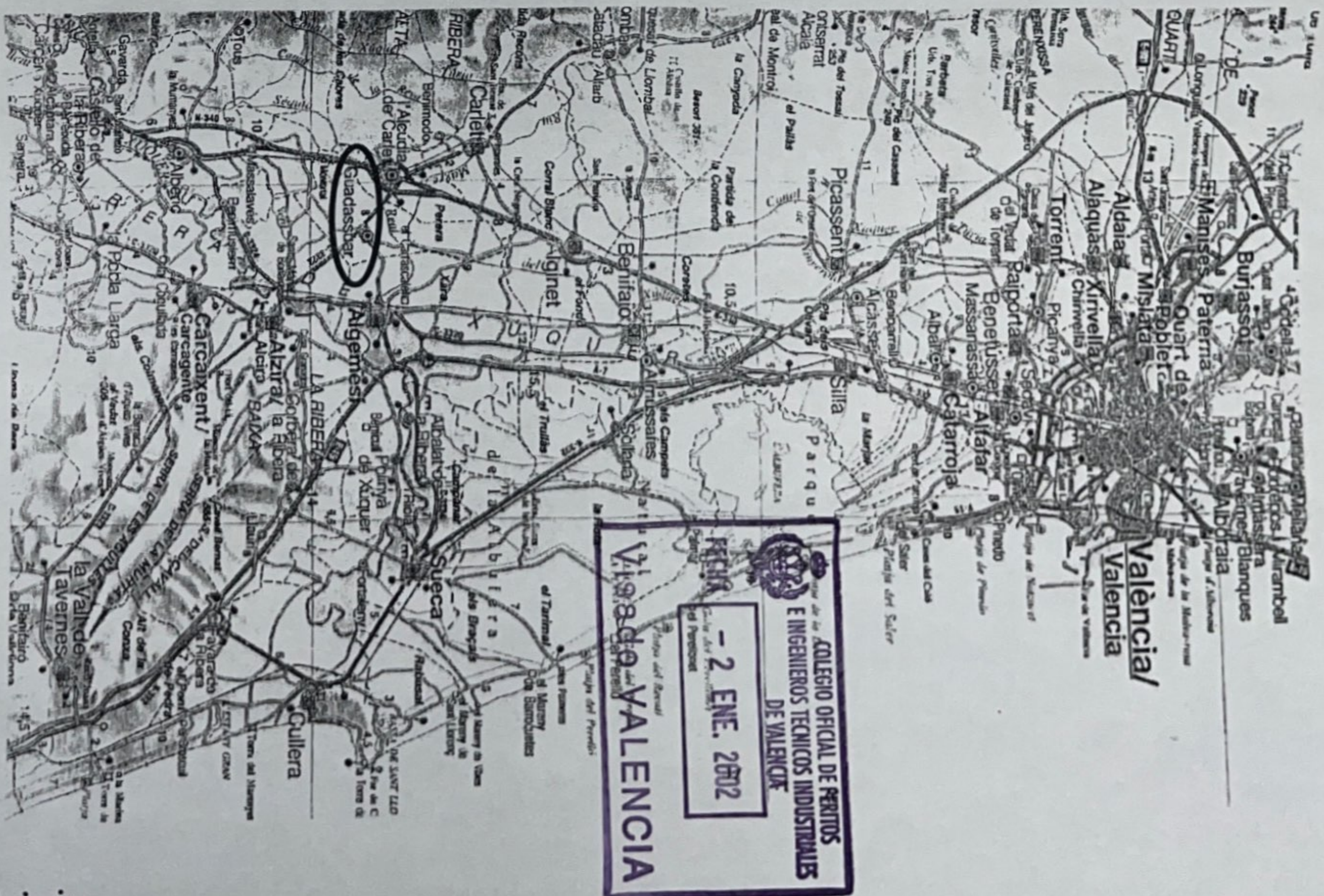
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

COLEGIADO Nº 7.579

C/ Alginet, 11 - Telf. 96 254 03 29

46250 L'Alcudia (Valencia)





INELEC S.A.

El Ing. Técnico
S. Barrojo Boronot

Titular

AMARGOS, S.L.

Escala

1:2000

Proyecto

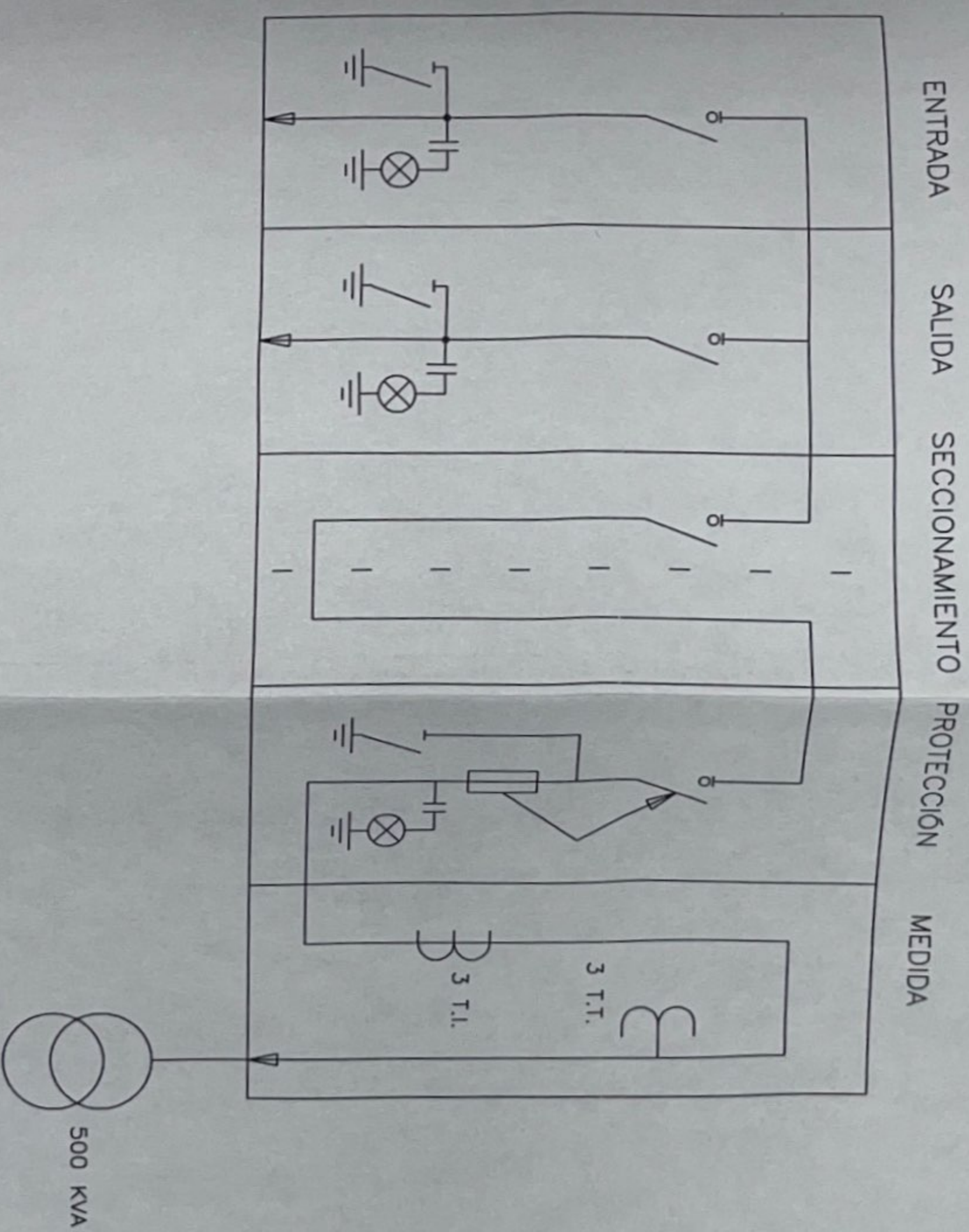
CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO DE 500 KVA

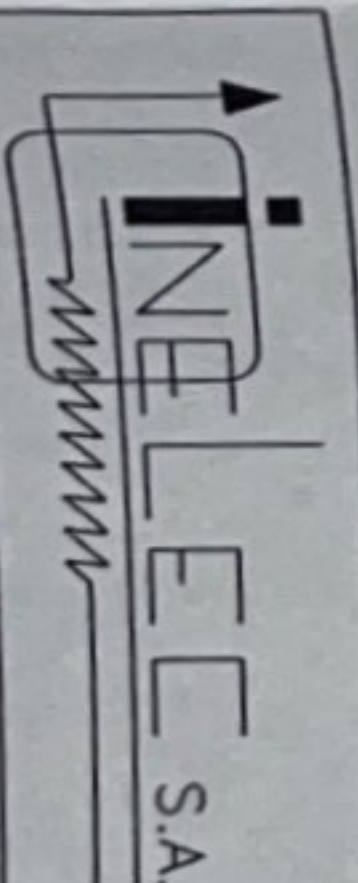
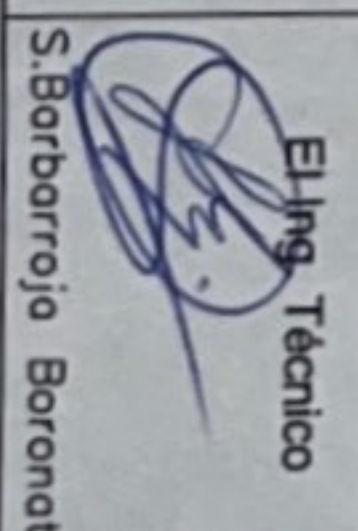
Plano

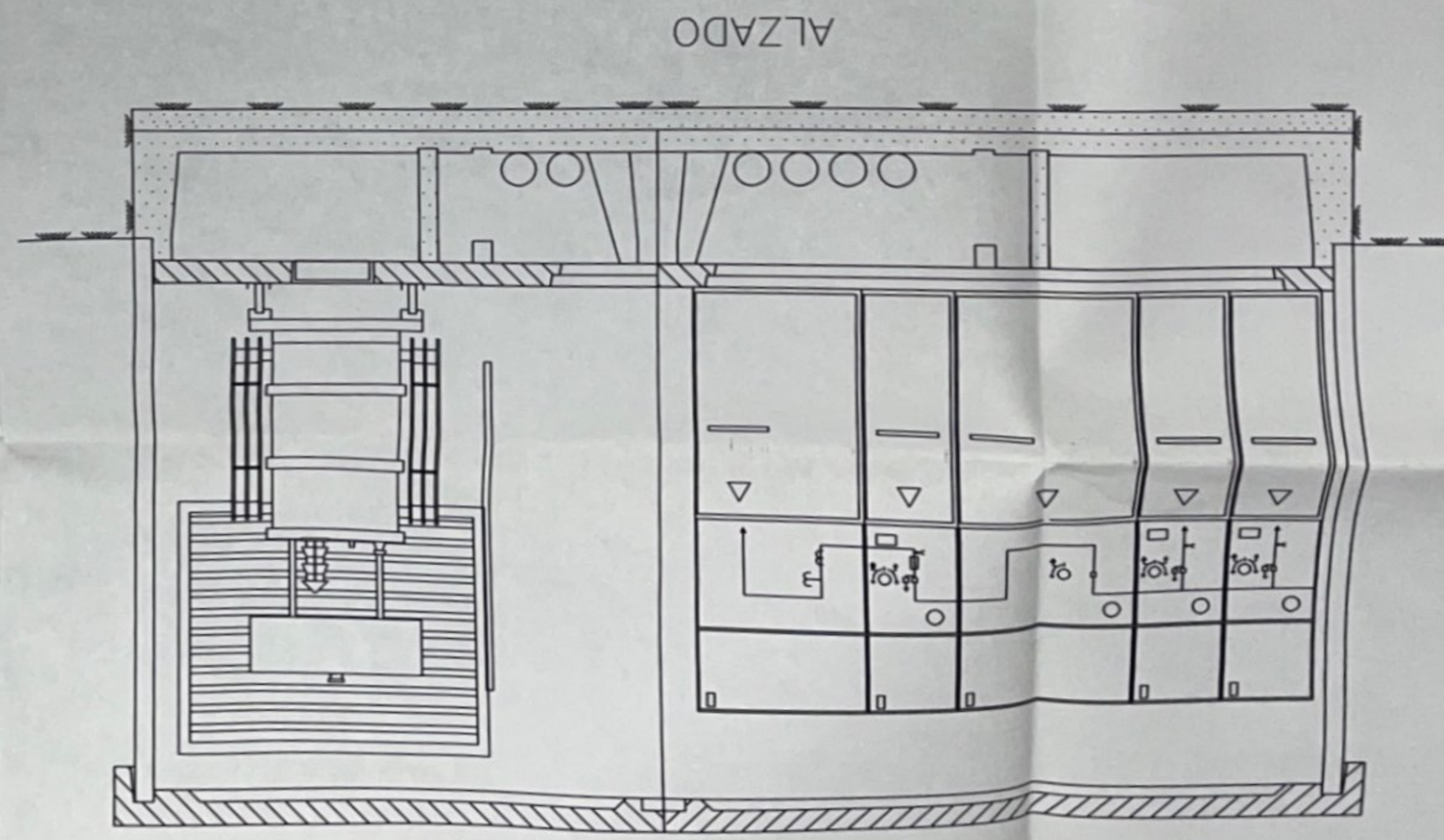
SITUACION
Y
EMPLAZAMIENTO

Nº Plano

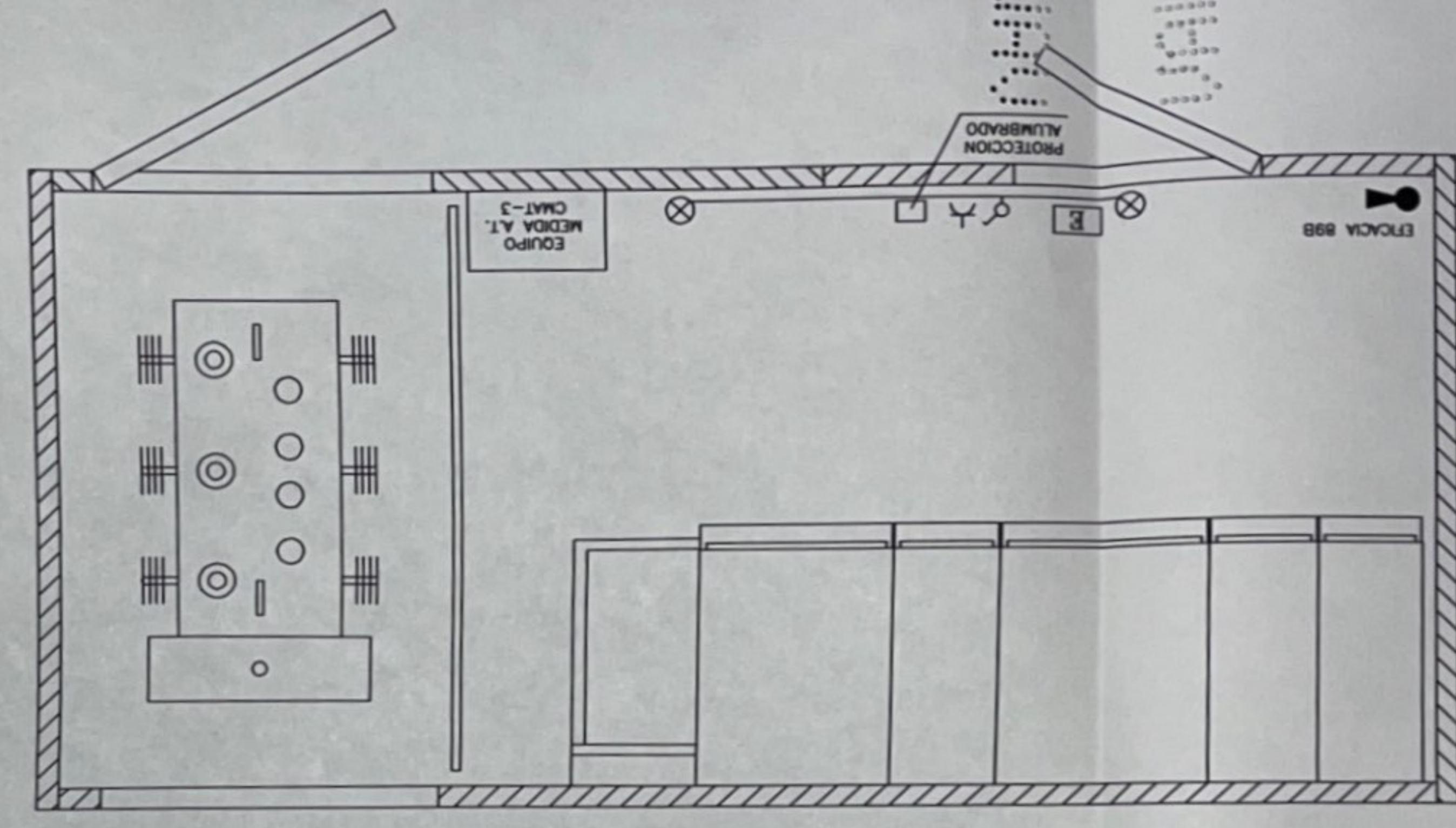
5.1



				AMARGOS, S.L.	
Escala		Proyecto		Plano	
Nº Plano		CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO 500 KVA		ESQUEMA UNIFILAR	
5.2					

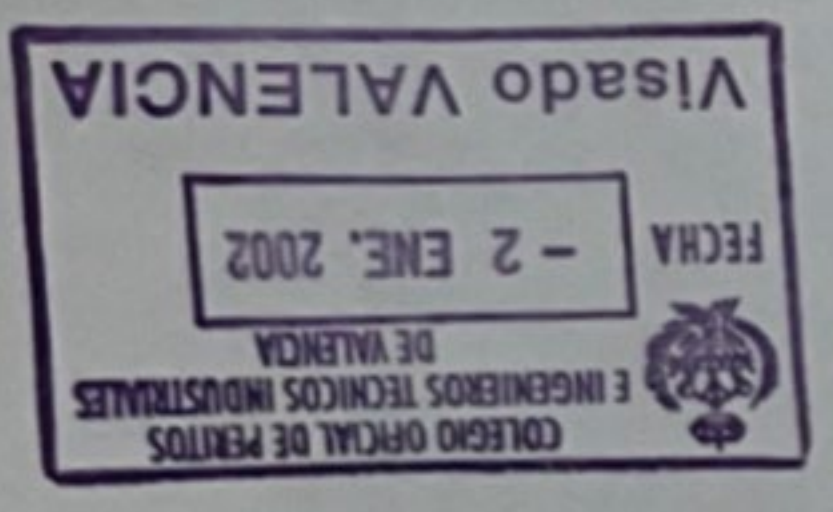


ALZADO

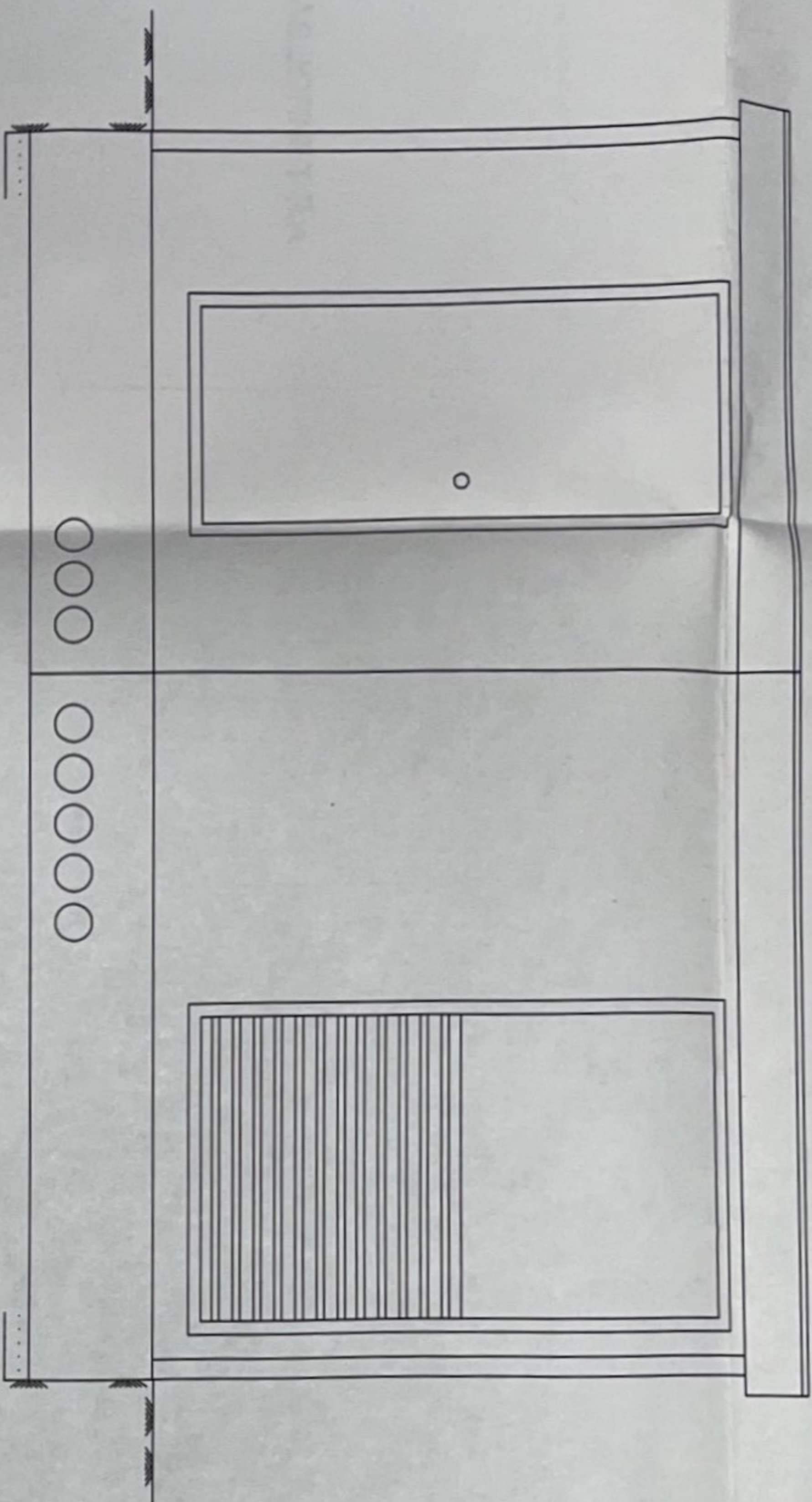


PLANTA

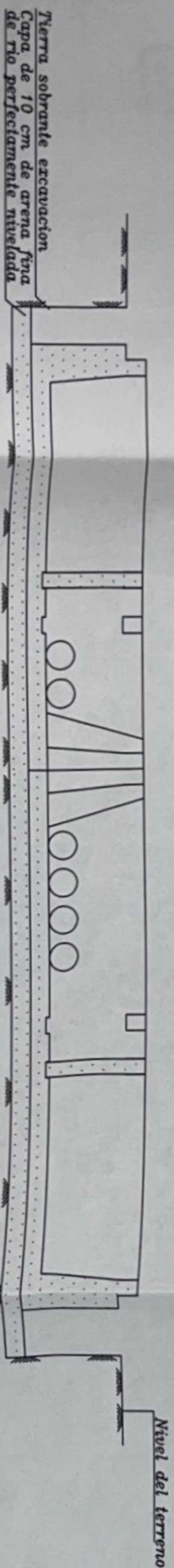
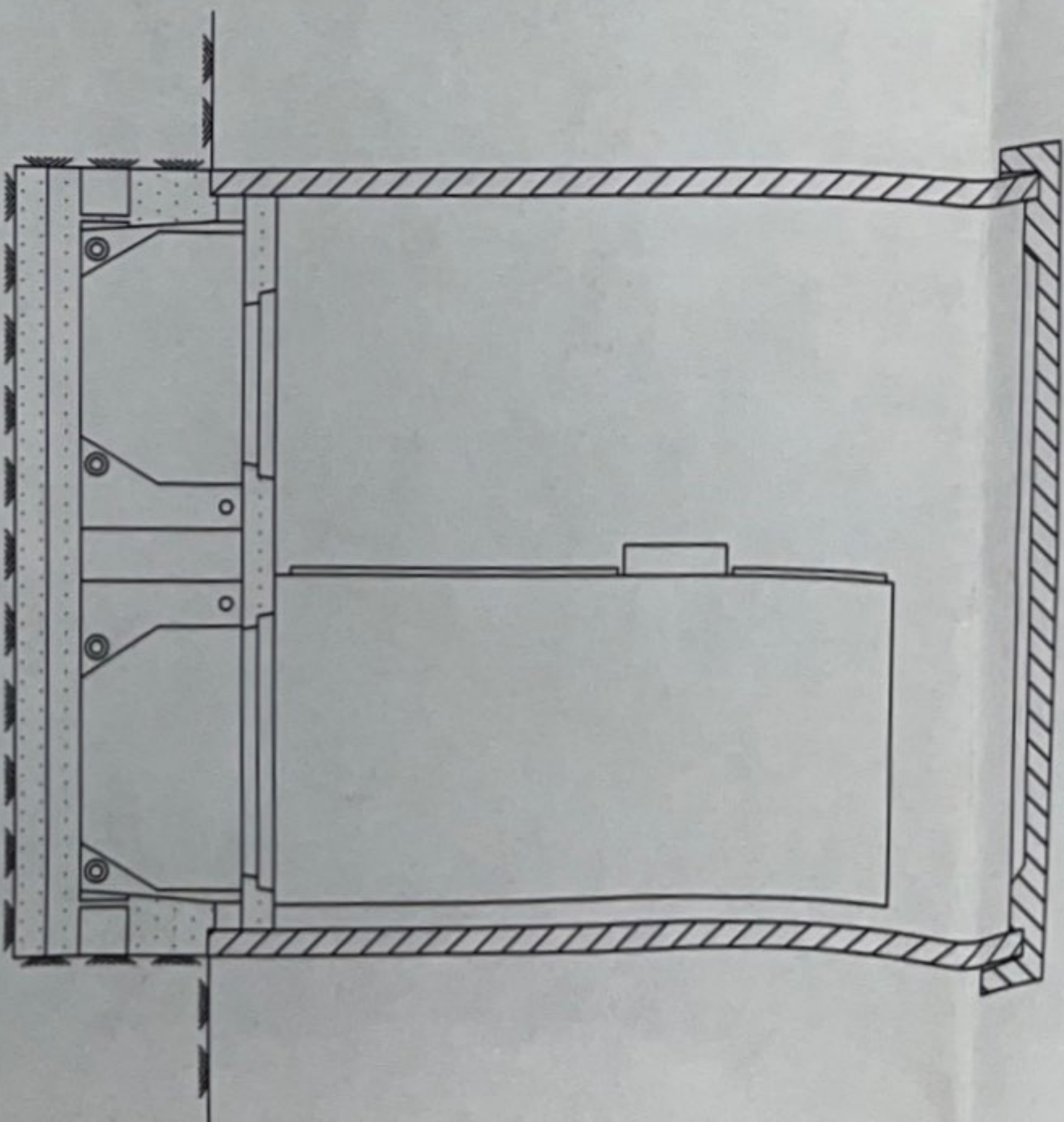
Escala 1:25		Nº Plano 5.3.1
Proyecto CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO 500 KVA		
Titular AMARGOS, S.L.	El Ing. Técnico S. Borborroja Boronot	Distribucion PLANTA Y SECCION ALZADO



Fachada Principal



Sección



DIMENSIONES DEL FOSO: 5560 x 2840 x 500(prof.)



		El Ing. Técnico S. Borroja Boronil		Titular AMARGOS, S.L.	
Escala 1:25		Proyecto		Plano	
Nº Plano 5.3.2		CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO 500 KVA		ALZADO FACHADA Y SECCION LATERAL	

AMARGOS S.L.

TIERRA DE
SERVICIO

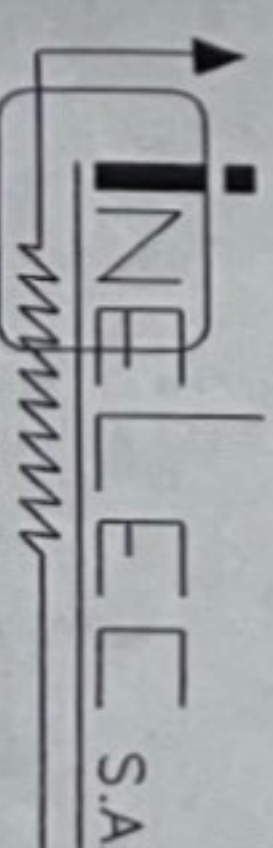
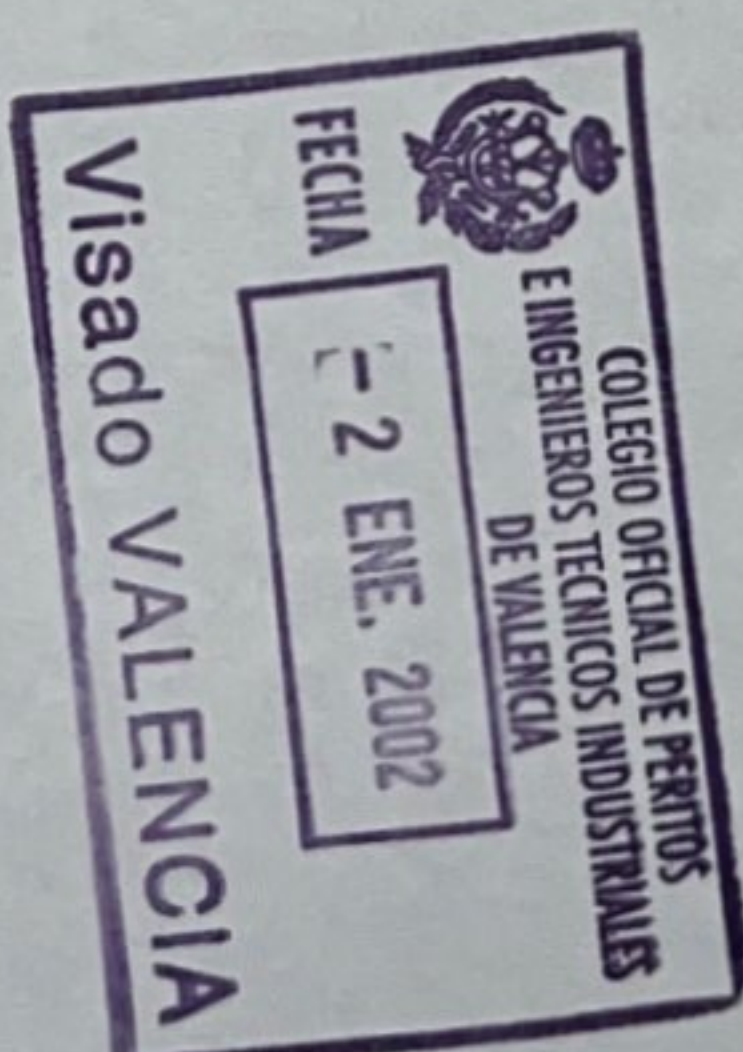
TIERRA DE
HERRAJES

C.T.
ABONADO

ACERA

C / BENIFAIO

CERAMICAS JORNET S.A.



El Ing. Técnico
S. Borobrojo Boronot

Titular

AMARGOS, S.L.

Escala

1:100

Proyecto

CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO 500 KVA

Plano

Nº Plano
5.4

PUESTA
A
TIERRA

Documento bajo custodia en Sede Electrónica

AJUNTAMENT DE GUADASSUAR

PROYECO CENTRO DE TRANSFORMACION-COMPLETO

Puede acceder a este documento en formato PDF - PAdES y comprobar su autenticidad en la Sede Electrónica usando el código CSV siguiente:



URL (dirección en Internet) de la Sede Electrónica: <https://guadassuar.sede.dival.es/>

Código Seguro de Verificación (CSV): NCAA AA79 TJKE C4HC ZW7F

En dicha dirección puede obtener más información técnica sobre el proceso de firma, así como descargar las firmas y sellos en formato XAdES correspondientes.

Resumen de firmas y/o sellos electrónicos de este documento

Huella del documento para el firmante	Texto de la firma	Datos adicionales de la firma
	Registrado el 29/04/2024 a las 12:21 Nº de entrada 2538 / 2024	Sello electrónico - 29/04/2024 12:21 Sede Electrónica AJUNTAMENT DE GUADASSUAR