



MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

La Cooperativa Agrícola San José Sdad. Coop. And., con domicilio social en La Puebla de Cazalla provincia de Sevilla, posee una industria de aderezo de aceitunas en sus actuales instalaciones, con el objeto de elaborar y comercializar la producción de aceituna de verdeo de sus agricultores asociados.

La industria con el paso de los años se ha deteriorado y ha quedado insuficiente para elaborar las entradas actuales.

Se pretende subsanar esta situación debido al mal funcionamiento de la industria por falta de capacidad diaria de elaboración y dotarla de elementos que la perfeccionen y así su funcionamiento sea más dinámico.

Las nuevas instalaciones, se pretenden llevar a cabo en la parcela donde se ubica actualmente la industria de aderezo y en unos terrenos propiedad de la cooperativa y que se detalla en el plano nº 1.

1.1 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del mismo es establecer las bases, diseños, valores para que reflejen de forma explícita las obras a realizar así como las características de los distintos elementos que integran la instalación, con el fin de obtener de los Organismos Oficiales competentes las autorizaciones de puesta en servicio con arreglo a la Instrucción ICT-BT-04 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (S/RD 842/2002) necesarias para su ejecución, inscripción y legalización.



1.2. INSTALACIONES OBJETO DEL PROYECTO.

Las instalaciones objeto del proyecto son las siguientes:

- Diseño de la instalación de alumbrado.
- Previsión de cargas.
- Diseño de redes de Baja Tensión.
- Diseño del centro de transformación.

La cooperativa “Agrícola San José, S.C.A, tiene en propiedad un centro de transformación construido en obra de fábrica, con entrada aérea, a una tensión de 15 KV, y celdas realizadas en obra de fábrica. Actualmente el Centro de transformación cuenta con un solo transformador de 800 KVA a una tensión secundaria de 400 V.

La alimentación a las instalaciones se realizará a través de un nuevo transformador de 400 KVA de potencia, con una entrada aérea de 15 KV, y una tensión secundaria de 400 V. descrito en el apartado correspondiente a DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN, en este mismo Documento.

Las instalaciones eléctricas enunciadas servirán para alimentar a la nave de aderezo de aceituna, tanto a la maquinaria como a la iluminación y distintas tomas de corrientes proyectadas.

1.3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Orden de 6 de Julio de 1984, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.



- Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias (RD 3275/1982, de 12 de noviembre).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (RD 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de Sevillana Endesa.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Reglamento Técnico de Líneas de Alta Tensión.(RD 3151 del 28 de Noviembre).

1.4. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

Los terrenos donde se emplaza actualmente la actividad de aderezo de aceitunas junto con sus instalaciones complementarias, se encuentran situados en el interior de las actuales instalaciones de la cooperativa, en Carretera Sevilla - Málaga Km. 69 de la localidad de La Puebla de Cazalla (Sevilla).

Se adjunta el Plano nº1, correspondiente a Situación y Emplazamiento.

Los linderos son:

- **Norte:** Terrenos de la misma industria
- **Este:** Terrenos de la misma industria
- **Sur:** Calle municipal
- **Oeste:** Calle municipal



2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN.

El proceso comienza con la recepción de las aceitunas procedentes del campo, recibándose en contenedores o en cajas de plástico las recogidas mediante ordeño manual, procediéndose a su pesaje y toma de muestras para control de tamaño y calidad antes de iniciar el proceso de elaboración directamente o mediante el reposo en el caso de la aceituna manzanilla y gordal.

El proceso de elaboración se inicia con la descarga del fruto en unas cintas transportadoras y a continuación se produce la separación del fruto de pequeño tamaño en la perdigonera y el fruto morado en la selectora de morado, pasando la aceituna preclasificada por tamaño y calidad, directamente mediante cintas, a los fermentadores de cocido. Terminada la carga de un fermentador se procede mediante electro - bombas y tuberías a su llenado con sosa cáustica con la concentración adecuada y que previamente se ha preparado en los depósitos previstos para este fin. Tanto el tiempo de cocido como la concentración de la sosa (media del 3 % en peso) son variables según variedad, climatología, etc.

Finalizada la operación de cocido se vacía la sosa por la válvula de descarga del fermentador, enviándose al sistema de depuración.

Se procede posteriormente al llenado del fermentador con agua para lavado y eliminada el agua de la misma forma que la sosa, posteriormente se adiciona salmuera a una concentración media del 10 % en peso, previamente preparada en unos depósitos previstos para este fin.

Finalmente pasadas unas horas se trasiega todo el contenido a los fermentadores enterrados mediante tuberías y mangueras flexibles. En estos depósitos permanecerá la aceituna en contacto con dicha salmuera durante el periodo de fermentación hasta su posterior escogido y clasificado.



Una vez fermentadas las aceitunas, están en condiciones de su expedición como tal o son previamente escogidas por calidad y clasificadas por tamaño. Para ello se trasiegan desde los fermentadores enterrados a una tolva inundada junto con la salmuera, mediante un elevador de cangilones perforado pasan a las desrabadoras y de éstas a las cintas de escogido donde manualmente se retiran las defectuosas o pasan a la escogedora electrónica donde se realiza el mismo proceso automáticamente, continuando el resto mediante elevador a la máquina clasificadora de cables divergentes donde se separan distintos tamaños que se recogen en bombonas a las que se les adiciona la misma salmuera anterior recuperada de la tolva inundada o suben mediante dos elevadores a las cocederas para desde ellos por gravedad ser almacenadas en el patio de fermentadores hasta su expedición.

3. MAQUINARÍA.

La maquinaria que se va a instalar de nueva adquisición es la que se especifica a continuación por zonas, comenzando por la recepción del fruto:

3.1. RECEPCIÓN:

Una cinta transportadora de 12.50 m, con estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 600 mm de anchura, lisa en PVC alimentario, según norma DIN 22.102, con motor reductor de 3.00 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable. Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE, con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable.

Una cinta transportadora de 9.50 m, con estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 600 mm de anchura, lisa en PVC alimentario, según norma DIN 22.102, con motor reductor de 3.00 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable.



Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE, con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable.

Una cinta transportadora de 6.50 m, con estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 600 mm de anchura, lisa en PVC alimentario, según norma DIN 22.102, con motor reductor de 3.00 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable. Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE, con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable.

Tres cintas elevadoras de 5.00 m, con estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 600 mm de anchura, con tacos en PVC alimentario, según norma DIN 22.102, con motor reductor de 3.00 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable. Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE, con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable.

Una cinta transportadora de 9.50 m, con estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 800 mm de anchura, lisa en PVC alimentario, según norma DIN 22.102, con motor reductor de 4.00 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable. Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE, con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable.

Una cinta transportadora de 11.50 m, con estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 800 mm de anchura, lisa en PVC alimentario, según norma DIN 22.102, con motor reductor de 4.00 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable. Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE, con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable.



Una cinta transportadora de 15.50 m, con estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 800 mm de anchura, nervada en caucho alimentario, según norma DIN 22.102, con motor reductor de 5.50 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos, soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable. Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE, con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable.

Una cinta transportadora de 16.50 m, con estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 800 mm de anchura, nervada en caucho alimentario, según norma DIN 22.102, con motor reductor de 5.50 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos, soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable. Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE, con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable.

Dos despalladoras para aceitunas construidas mediante rodillos giratorios acanalados helicoidalmente accionados por un motor eléctrico acoplado de 2.00 cv. de potencia.

Una cinta transportadora de 13.50 m, de estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 800 mm de anchura, nervada en caucho alimentario, según norma DIN 22.102, con motor reductor de 5.50 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos, soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable. Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE, con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable.

Una cinta transportadora de 21.00 m, de estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 800 mm de anchura, nervada en caucho alimentario, según norma DIN 22.102, con motor reductor de 5.50 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable. Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE, con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable, portes y montaje.



3.2. PRECLASIFICADO Y COCIDO:

Dos conjuntos de preclasificado de aceitunas construido en acero inoxidable en su totalidad formado por dos perdigoneras de 4.00 m. de longitud y 1.25 m. interior libre, con cinta de regulación de 1.00 m de ancho y motor eléctrico de 2.00 cv./c.u, tres cintas desplazables y reversibles para recoger la salida de las perdigoneras a la cinta de llenado de fermentadores con bandas lisas de 500 mm. construidas en PVC. Alimentario, con motor de 1.00 cv/c.u. Bancada para soporte y acceso de toda la maquinaria construida con tramex de material plástico sobre perfiles de acero inoxidable con barandillas de protección y escaleras de acceso del mismo material.

Cuatro sistemas transporte de aceitunas desde el preclasificado para llenado de fermentadores de cocido compuesto por cinta de 18.00 m. de longitud y 1.25 m. de ancho con tres carriles construida con estructura de celosía en perfiles de acero inoxidable y banda lisa en PVC. Alimentario, con piqueras de llenado de fermentadores y con motor eléctrico de 6.00 cv./c.u.

Dos selectoras de aceitunas moradas para un rendimiento de 15 tm/h, con visor artificial y microprocesador que permite ajustar los márgenes de tonalidad. Accionada por grupo motriz de 2.00 cv de potencia. Con equipo neumático para separación de la aceituna, con una potencia de 2.00 cv, alimentada mediante cinta de banda lisa de PVC alimentario de 4.5 m con motor de 1.00 cv y elevador con banda de taco en PVC alimentario de 4 m y un motor con una potencia de 1.00 cv. Construido en su totalidad en acero inoxidable incluso soportes y montaje.

Tres cintas transportadoras de 4.00 m, de estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 600 mm de anchura, lisa en PVC alimentario, según norma DIN 22.102, con motor reductor de 1.00 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos, soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable. Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE,



con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable. Se colocarán dos a la salida de las selectoras y una para cinta llenado fermentadores.

Una cinta transportadora a cinta llenado de fermentadores de cocido de 9.50 m, de estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 600 mm de anchura, lisa en PVC alimentario, según norma DIN 22.102, con motor reductor de 2.00 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos, soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable. Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE, con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable.

3.3. PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES:

Cuatro equipos de presión mediante electro bombas en acero inoxidable estampada con motor de 7.50 cv. Presostato y depósito de expansión en acero inoxidable con bancada, conexiones y válvulas. Se colocarán:

- Dos para agua.
- Uno para salmuera diluida.
- Uno para sosa diluida.

Cinco electro bombas en acero inoxidable estampada con motor de fundición de hierro de 7.50 cv. Con bancada, conexiones y válvulas. Se colocarán:

- Dos para recirculación salmuera
- Dos para recirculación sosa
- Una para salmuera concentrada

Tres electro bombas en acero inoxidable estampada con motor de fundición de hierro de 5.50 cv. Con bancada, conexiones y válvulas. Se colocarán

- Una para sosa concentrada
- Dos para retorno salmuera



3.4. CLASIFICADO Y ESCOGIDO:

Una tolva inundada para aceitunas con una dimensiones de 2.500 x 2.000 y 1.500 mm. de altura, construida en acero inoxidable, con elevador para la extracción del fruto con banda de PVC de 300 mm. de anchura y cangilón de 250 mm. Con moto reductor de 1.50 cv. de potencia, dos bombas de recirculación de salmuera con motores de 5.50 y 5.50 cv. y piqueta de alimentación a desrabadoras.

Un conjunto de dos desrabadoras de aceitunas, construidas en acero inoxidable, de 48 rodillos estriados, tolvas, piqueta y bandejas de recogida del destrio, con moto reductor de 1.5 cv. de potencia c.u. y separador de hojas para las desrabadoras construido en acero inoxidable, con motobomba y boya de control con una potencia de 0.50 cv. Con bancada para las dos desrabadoras de aceitunas construida en estructura tubular en acero inoxidable.

Una cinta transportadora de 11.50 m, de estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 800 mm de anchura, lisa en PVC alimentario, según norma DIN 22.102, con motor reductor de 4.00 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos, soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable. Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE, con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable, portes y montaje.

Un equipo de escogido electrónico de aceitunas para un rendimiento de 3.00 Tm/h, con visor artificial y microprocesador que permite variación de los márgenes de tonalidad, accionado por grupo motriz de 2.00 cv de potencia. Con equipo neumático para separación de la aceituna, con una potencia de 2.00 cv, alimentada mediante elevador con banda de taco en PVC alimentario de 4 m y un motor con una potencia de 1.00 cv. Salida de aceitunas y destrio con idénticos elevadores. Construido en su totalidad en acero inoxidable.



Cuatro cintas de inspección y escogido de 4.00 m. de longitud con banda lisa de PVC. alimentario de 700 mm. de anchura con dos calles laterales para destrio, con motor eléctrico 1.00 cv. de potencia y soportes para iluminación, construida en acero inoxidable en su totalidad.

Una cinta transportadora de 8.00 m, de estructura de chapa plegada en acero inoxidable, banda de 800 mm de anchura, lisa en PVC alimentario, según norma DIN 22.102, motor reductor de 3.00 c.v de potencia, rodillo motriz engomado, rodillos estancos, soportes y guías de banda, tolvin de recepción en chapa de acero inoxidable. Con elementos de protección según normas de seguridad en las maquinas y marcado CE, con soportes de estructura celosía tubular de acero inoxidable.

Dos elevadores de salida clasificadora de 8.00 m. de longitud, contruidos en acero inoxidable con regletas articuladas de polipropileno, sumergido en tolva de 700x700x700 de acero inoxidable con motor de 2.00 cv. de potencia.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.

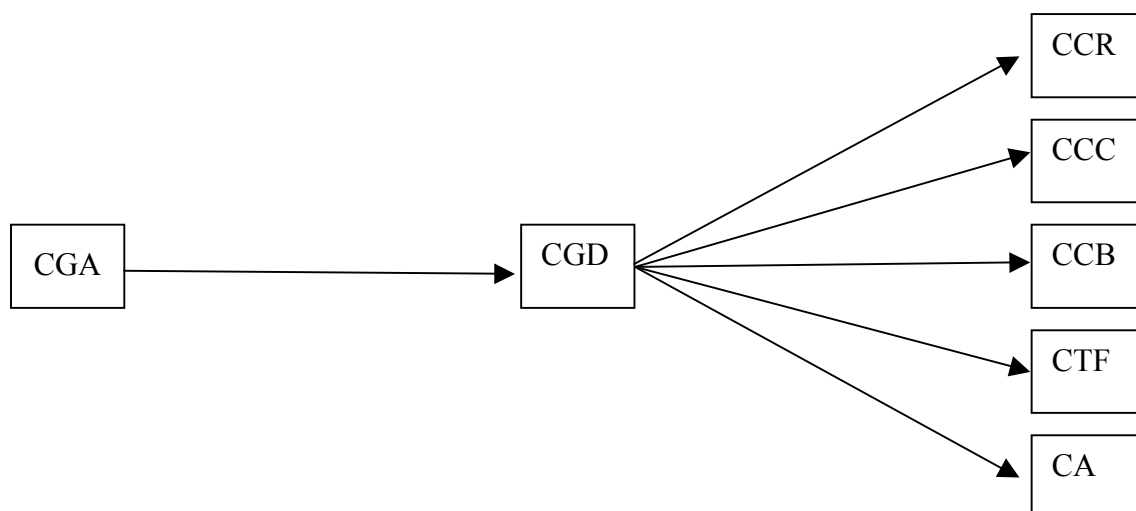
Desde el cuadro general de baja tensión (CGBT) situado en el centro de transformación se instalará una línea de acometida hasta el cuadro general de distribución (CGD) situado en la nave de aderezo de aceitunas. La línea de alimentación al cuadro general de distribución estará compuesta por una manguera de sección $3 \times 150 + 1 \times 70 \text{ mm}^2$ de Cu 0,6/ 1KV, S / UNE-HD 603 se canalizaran mediante tubo de PVC tipo decaplast corrugado exterior y liso interior mínimo de 180 mm de diámetro, protegiendo la subida con tubo de acero rígido mínimo M-63 hasta el cuadro de general de distribución, desde el que se alimentará a los distintos cuadros de control mediante líneas eléctricas canalizadas en bandeja de acero galvanizado de 200 x 60 con tapa del mismo material, situado según planos, practicando un corte general formado por magnetotérmico de características adecuadas a la potencia instalada. Desde dicho cuadro, parten líneas individuales a cada de los cuadros de la maquinaria de recepción,

preclasificado y cocido, al de clasificado y escogido, al de bombeo, al de alumbrado y al de tomas de fuerza, cuyo esquema unifilar queda perfectamente definido en el documento planos.

Desde estos cuadros se alimentará a los distintos receptores de las distintas zonas mediante circuitos trifásicos de cables de cobre de distintas secciones nominales para las fases, neutros y tierras y todo los circuitos aislados mediante tubo de PVC flexible de distinto diámetro, con las correspondientes cajas de derivación grapas y piezas especiales.

4.1. DESCRIPCIÓN DE ACOMETIDAS Y CUADROS ELÉCTRICO.

Se estructura la instalación proyectada mediante acometida desde el cuadro general de las actuales instalaciones de aceituna de mesa (CGA) a un cuadro general de protección y distribución (CGD) a cuadros de mando y protección de recepción (CCR), cuadro de mando y protección clasificado (CCC), cuadro de mando y protección bombeo (CCB) cuadro de tomas de fuerza (CTF) y cuadro de alumbrado (CA).



Las acometidas serán de sección suficiente para las necesidades de esta industria, a los siguientes cuadros que engloban la totalidad de la instalación proyectada son:



✓ Cuadro de mando y protección de recepción (**CCR**), será un cuadro de control, señalización y mando para el sistema de recepción, preclasificado y cocido de aceitunas mediante autómatas programables, según el esquema unifilar adjunto en los planos del proyecto.

✓ Cuadro de mando y protección clasificado (**CCC**), será un cuadro de control, señalización y mando para el clasificado de aceitunas mediante autómatas programables, según esquema unifilar adjunto en los planos del proyecto.

✓ Cuadro de mando y protección bombeo (**CCB**), será un cuadro de control, señalización y mando para las electrobombas mediante autómatas programables, según esquema unifilar adjunto en los planos del proyecto.

✓ Cuadro de tomas de fuerza (**CTF**), será un cuadro eléctrico de protección de tomas de fuerza alimentado desde el cuadro general de distribución con un interruptor automático de entrada de 125 A, según el esquema unifilar adjunto en los planos.

✓ Cuadro de alumbrado (**CA**), será un cuadro eléctrico de protección de alumbrado alimentado desde el cuadro general de distribución con un interruptor automático de entrada de 63 A, según el esquema unifilar adjunto en los planos.

La instalación de alumbrado se realiza luminarias de VMCC y fluorescentes y alumbrado de emergencia mediante equipos autónomos de 300 lúmenes.

A continuación se describen las acometidas eléctricas desde el cuadro general de protección y distribución (CGD) a los cuadros de mando y protección de las distintas instalaciones:

Del cuadro general de protección y distribución (CGD) al cuadro de mando y protección de recepción (CCR), la acometida se realizará mediante línea eléctrica canalizada en bandeja de acero galvanizado de 200 x 60 con tapa del mismo material y



aislamiento termoplástico para 1000 V, mediante conductor de 3 x 35 mm² para fases y 1 x 16 mm² para el neutro.

Del cuadro general de protección y distribución (CGD) al cuadro de mando y protección de escogido y clasificado (CCC), la acometida se realizará mediante línea eléctrica canalizada en bandeja de acero galvanizado de 200 x 60 con tapa del mismo material y aislamiento termoplástico para 1000 V, mediante conductor de 4 x 10 mm² para fases y neutro.

Del cuadro general de protección y distribución (CGD) al cuadro de mando y protección de bombeo (CCB), la acometida se realizará mediante línea eléctrica canalizada en bandeja de acero galvanizado de 200 x 60 con tapa del mismo material y aislamiento termoplástico para 1000 V, mediante conductor de 3 x 25 mm² para fases y 1 x 16 mm² para el neutro.

Del cuadro general de protección y distribución (CGD) al cuadro de protección de alumbrado (CA), la acometida se realizará mediante línea eléctrica canalizada en bandeja de acero galvanizado de 200 x 60 con tapa del mismo material y aislamiento termoplástico para 1000 V, mediante conductor de 4 x 10 mm² para fases y neutro.

Del cuadro general de protección y distribución (CGD) al cuadro de protección de tomas de fuerza (CTF), la acometida se realizará mediante línea eléctrica canalizada en bandeja de acero galvanizado de 200 x 60 con tapa del mismo material y aislamiento termoplástico para 1000 V mediante conductor de 3 x 35 mm² para fases y 1 x 16 mm² para el neutro.

En el plano nº14, Esquema Unifilar se pueden observar las secciones nominales y las protecciones que se proyectan.



4.2. DESCRIPCIÓN DE LA ILUMINACIÓN.

La red de alumbrado la hemos dividido en tres subcuadros (CA1, CA2, CA3). Veamos la descripción de cada uno de ellos:

o Cuadro de alumbrado 1 (CA1):

- Laboratorio y despacho: El alumbrado se realizará mediante luminarias con lámparas fluorescentes de iluminación directa de 40 W de potencia y 2.800 lúmenes por unidad. Tanto en el laboratorio como en el despacho se instalarán 4 luminarias de 3 lámparas fluorescentes cada una, por tanto supone un total de 960 W.
- Aseos: El alumbrado se realizará mediante luminarias con lámparas fluorescentes de iluminación directa de 40 W de potencia y 2.800 lúmenes por unidad. Se instalarán una luminaria en cada aseo de 2 lámparas fluorescentes cada una, por tanto supone un total de 160 W.
- Esquina bajo forjado: El alumbrado se realizará mediante luminarias con lámparas fluorescentes de iluminación directa de 40 W de potencia y 2.800 lúmenes por unidad. Se instalarán 4 luminarias de 2 lámparas fluorescentes cada una, por tanto supone un total de 320 W.
- Pasillo bajo forjado: El alumbrado se realizará mediante luminarias con lámparas fluorescentes de iluminación directa de 40 W de potencia y 2.800 lúmenes por unidad. Se instalarán 7 luminarias de 2 lámparas fluorescentes cada una , por tanto supone un total de 560 W.
- Zona libre bajo preclasificado: El alumbrado se realizará mediante luminarias con lámparas fluorescentes de iluminación directa de 40 W de potencia y 2.800 lúmenes por unidad. Se instalarán 6 luminarias de 2 lámparas fluorescentes cada una , por tanto supone un total de 480 W.
- Alumbrado emergencia zona laboratorio: El alumbrado se realizará mediante luminarias con lámparas fluorescentes de 11 W de potencia ,



300 lúmenes y de una hora de autonomía por unidad. Se instalarán 6 luminarias de 11 W cada una, por tanto supone un total de 66 W.

- Alumbrado exterior delantera: El alumbrado exterior se realizará mediante luminarias asimétricas del tipo “semi cut-off” con lámparas de vapor de mercurio tipo HPL de 250 W de potencia y 11.500 lúmenes por unidad. Se instalarán 9 luminarias de 250 W cada una, por tanto supone un total de 2.250 W.
- Alumbrado exterior lateral y trasera: El alumbrado exterior se realizará mediante luminarias asimétricas del tipo “semi cut-off” con lámparas de vapor de mercurio tipo HPL de 250 W de potencia y 11.500 lúmenes por unidad. Se instalarán 3 luminarias de 250 W cada una en la parte lateral de la nave y 5 luminarias de 250 W cada una en la parte trasera de la nave, por tanto supone un total de 2.000 W.

o Cuadro de alumbrado 2 (CA2):

- Cobertizo: El alumbrado del cobertizo se realizará mediante luminarias asimétricas del tipo “semi cut-off” con lámparas de vapor de mercurio tipo HPL de 250 W de potencia con IP-54 y 11.500 lúmenes por unidad. Se instalarán 9 luminarias de 250 W cada una, por tanto supone un total de 2.250 W.
- Zona clasificado y escogido: El alumbrado se realizará mediante luminarias asimétricas del tipo “semi cut-off” con lámparas de vapor de mercurio tipo HPL de 250 W de potencia con IP-54 y 11.500 lúmenes por unidad. Se instalarán 17 luminarias de 250 W cada una, por tanto supone un total de 4.250 W.
- Zona foso: El alumbrado se realizará mediante luminarias asimétricas del tipo “semi cut-off” con lámparas de vapor de mercurio tipo HPL de 250 W de potencia con IP-54 y 11.500 lúmenes por unidad. Se instalarán 14 luminarias de 250 W cada una, por tanto supone un total de 3.500 W.
- Luminaria emergencia zona foso: El alumbrado se realizará mediante luminarias con lámparas fluorescentes de 11 W de potencia, 300 lúmenes



y de una hora de autonomía por unidad. Se instalarán 9 luminarias de 11 W cada una, por tanto supone un total de 99 W.

o Cuadro de alumbrado 3 (CA3):

- Sobre fermentadores de cocido: El alumbrado se realizará mediante luminarias con lámparas fluorescentes de iluminación directa de 40 W de potencia y 2.800 lúmenes por unidad. Se instalarán 28 luminarias de 2 lámparas fluorescentes cada una, por tanto supone un total de 2.240 W.
- Bajo fermentadores de cocido: El alumbrado se realizará mediante luminarias con lámparas fluorescentes de iluminación directa de 40 W de potencia y 2.800 lúmenes por unidad. Se instalarán 27 luminarias de 2 lámparas fluorescentes cada una, por tanto supone un total de 2.160 W.
- Sobre preclasificado: El alumbrado se realizará mediante luminarias con lámparas fluorescentes de iluminación directa de 40 W de potencia y 2.800 lúmenes por unidad. Se instalarán 20 luminarias de 2 lámparas fluorescentes cada una, por tanto supone un total de 1.600 W.
- Luminaria emergencia zona cocido: El alumbrado se realizará mediante luminarias con lámparas fluorescentes de 11 W de potencia, 300 lúmenes y de una hora de autonomía por unidad. Se instalarán 12 luminarias de 11 W cada una, por tanto supone un total de 132 W.

El proceso llevado a cabo para la determinación de la justificación de la colocación, distribución y número de luminarias necesario para cubrir las necesidades de la nave de transformación es el siguiente:

- Recogida de información inicial (dimensiones de local, tipo, aplicación...)
- Fijación del nivel de iluminación, para ello se recurrió a la normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo que fija los niveles de iluminación adecuados para los distintos tipos de tareas.
- Elección de la luminaria adecuada en función de las características de aplicación, colocación, estética y otras.



- Determinación del índice del local (K)
- Determinación del factor de utilización (u).
- Obtención del flujo total a instalar.
- Obtención del número de luminarias necesario.

NOTAS:

- El factor de utilización de la luminaria depende de tres factores que son, reflexión en techos, paredes e índice del local.

- **Descripción del alumbrado de señalización y emergencia.**

En caso de fallo de alumbrado normal ó que la tensión de este quede por debajo del 70 % de su valor nominal, deberá entrar en funcionamiento el alumbrado de emergencia, que estará constituido por aparatos autónomos de lámparas fluorescentes, con una autonomía mínima de una hora de duración y flujo luminoso de 300 lux.

La situación de estos aparatos en el local queda reflejada en el plano general de planta. El número de aparatos a instalar será el calculado para obtener un nivel medio de iluminación de 5 lux en los ejes de pasillos principales. La instalación se realizará en tres circuitos: uno para la zona del laboratorio y oficinas, otro para la zona de foso y por último la zona de cocido. Todos la instalación de alumbrado en general, parte del Cuadro de Alumbrado, pero cada zona tiene destinado un subcuadro distinto con el alumbrado de emergencia de dicha zona.

4.3.JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA.

4.3.1. POTENCIA INSTALADA.

Este apartado se refiere a la suma total de la potencia que figura en la placa de características de cada receptor colocado. Para ello se tendrán en cuenta la potencia de todos los receptores de alumbrado general, todos los receptores de alumbrado especial



(señalización y emergencias), así como todos los receptores de fuerza necesarios para la actividad funcional de la nave de aderezo.

- Red de fuerza:

En cuanto a la potencia instalada para fuerza, se puede resumir en lo siguiente:

ZONA	POTENCIA INSTALADA
Cuadro de recepción (CCR)	77.280 W
Cuadro de Clasificado y escogido (CCC)	30.544 W
Cuadro de Bombeo (CCB)	53.728 W
Cuadro de Tomas de Fuerzas (CTF)	101.000 W
TOTAL	262.552 W

Con anterioridad se ha mencionado toda la maquinaria proyectada con sus respectivas potencia y medidas, por lo que no procederemos a su descripción de nuevo.

- Red de alumbrado:

En la tabla 1 del Anexo N° 1 “Cálculos instalaciones eléctricas y alumbrado” se muestra las necesidades de potencia para el alumbrado, siendo la potencia total de 23.027 W.

$$\text{TOTAL ILUMINACIÓN + FUERZA} = 23.027 + 262.552 = 285.579 \text{ W.}$$

4.3.2. COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD.

Dado que la totalidad de la instalación es improbable que coincida en funcionamiento, se considera un coeficiente de simultaneidad, cuyo valor global se



obtiene de la aplicación parcial de este coeficiente en las potencias previstas de cada línea o circuito que compone la instalación.

La objetividad de este coeficiente parcial va en función de la utilización de cada circuito y es una apreciación de difícil justificación. Según se vayan diseñando cuadros, se les va afectando de coeficientes de simultaneidad que en definitiva redundarán en una disminución de cargas de la nave.

No obstante, se considera para esta instalación, a excepción de las tomas de fuerzas trifásicas, que se considera un 50 %, un coeficiente de simultaneidad global del 80 % , a efectos de hacer una distinción entre la potencia máxima prevista y la máxima admisible ya que según el uso inicial no necesita mas, pero hay que dejar la nave preparada para cualquier otro uso posterior, tendiendo en cuenta por tanto al potencia prevista por superficie, que en nuestro caso la mínima potencia instalada por superficie es 269.500 W.

4.3.3. POTENCIA PREVISTA.

Se refiere a la potencia resultante una vez aplicados los coeficientes prescritos en R.E.B.T. para cada tipo de receptor instalado, el coeficiente de simultaneidad, y haber considerado una potencia en los circuitos destinados a tomas de corriente.

Esta potencia es aplicable principalmente a efectos de cálculos de los elementos de protección y líneas de instalación. La potencia prevista tal y como indica ITC – BT 010 punto 4.2, se calcula considerando un mínimo de 125 W por metro cuadrado y planta con un mínimo por local de 10.350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Considerando que la nave tiene una superficie de 2.695 m² y aplicando un coeficiente de simultaneidad igual al 80 %, tendremos una potencia prevista de 269.500 W.



4.4. INSTALACIÓN ENTRE CGBT Y CGD.

4.4.1. LINEA ACOMETIDA A CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.

Dicha línea estará formada por cuatro conductores de 150 mm², el neutro de la mitad de sección, serán de cobre, con aislamiento de polietileno reticulado XLPE, para una tensión nominal de 1000 V, designación RV - 0,6/1KV.S/UNE-HD 603. Estos conductores discurrirán bajo tubo decaplast / acero rígido blindado de M-63 mm de diámetro, serán conforme a lo establecido en la norma UNE 50.086 2-4 y sus características mínimas serán las indicadas en la tabla 8 de la ITC-BT021 y cumplirán en todo momento la ITC-BT 021 hasta llegar al Cuadro General de Distribución que estará situado en el interior de la nave s/planos.

Dicha línea de alimentación a cuadro general de distribución, cumplirá en todo momento el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión y hoja complementarias, concretamente la instrucción ICT-BT- 07.

La citada línea estará formada por conductores de cobre rígidos en formación 3,5x150 mm² RV 0,6/1 KV. Cumpliendo UNE 21.123, o sea no propagadores de incendio, y con emisión de humos y opacidad reducida, libres de halógenos.

4.4.2. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.

En el lugar indicado en el plano de instalación eléctrica, se instalará dicho cuadro, que formado por un armario metálico de material aislante, autoextingible, de doble aislamiento y grado de protección mínima IP-439, según UNE-20.324 de dimensiones adecuadas, contendrá los dispositivos de mando y protección de la nave así como las salidas a cada uno de los distintos Cuadros de Mando y Protección .

Con las disposiciones adoptadas quedan aseguradas las protecciones contra



sobreintensidades y cortocircuitos, así como contra contactos indirectos de las personas con las partes activas de la instalación.

4.4.3. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

Para prevenir los fallos más frecuentes en las instalaciones eléctricas, se ha de proyectar un sistema de protección de las mismas en caso de ocurrencia. Algunos de estos posibles defectos son los producidos por contacto entre conductores activos o entre conductor activo y masa metálica.

Estos aparatos de protección serán:

- Aparatos de protección magnéticas, que actúan en cortocircuitos.
- Aparatos de protección térmica, que actúan en sobrecargas.
- Elementos de protección diferencial, contra intensidades de defecto.

Se describe a continuación los aparatos de protección que se han dispuesto en cada cuadro eléctrico.

4.4.3.1. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (CGD).

✓ Interruptor magnetotérmico tetrapolar con relé diferencial de sensibilidad ($I_n=400\text{ A}$, $I_s = 300\text{ mA}$) dentro del cuadro de distribución de baja tensión, en la línea que luego se divide en cinco líneas dirigidas a CA, CCR, CCC, CCB y CTF. La máxima intensidad que circulará por esta línea será 331,69 A, quedando así protegida con el dispositivo adoptado. Este tipo de dispositivo protegerá, además de la línea mencionada, los posibles contactos de los usuarios, en caso de derivaciones de corriente en la cubierta de las máquinas.



✓ Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar con relé diferencial de sensibilidad ($I_n = 63 \text{ A}$, $I_s = 300 \text{ mA}$) : dentro del cuadro de distribución de baja tensión, en cabeza de la línea dirigida hacia el CA.

✓ Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar con relé diferencial de sensibilidad ($I_n = 125 \text{ A}$, $I_s = 300 \text{ mA}$) : dentro del cuadro de distribución de baja tensión, en cabeza de la línea dirigida hacia el CCR.

✓ Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar con relé diferencial de sensibilidad ($I_n = 50 \text{ A}$, $I_s = 300 \text{ mA}$) : dentro del cuadro de distribución de baja tensión, en cabeza de la línea dirigida hacia el CCC.

✓ Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar con relé diferencial de sensibilidad ($I_n = 80 \text{ A}$, $I_s = 300 \text{ mA}$) : dentro del cuadro de distribución de baja tensión, en cabeza de la línea dirigida hacia el CCB.

✓ Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar con relé diferencial de sensibilidad ($I_n = 125 \text{ A}$, $I_s = 300 \text{ mA}$) : dentro del cuadro de distribución de baja tensión, en cabeza de la línea dirigida hacia el CTF.

4.4.3.2. CUADRO DE ALUMBRADO.

✓ Interruptor automático magnético tetrapolar ($I_n = 63 \text{ A}$) en la línea del Cuadro de Alumbrado (CA) que después se divide en las distintas líneas hacia los diferentes cuadros de alumbrados (CA1, CA2 y CA3). La máxima intensidad que circulará por esta línea será 56,31 A, quedando así protegida con el dispositivo adoptado.

• CUADRO DE ALUMBRADO 1 (CA1).

✓ Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar con relé diferencial de sensibilidad ($I_n = 20 \text{ A}$, $I_s = 300 \text{ mA}$). La máxima intensidad que circulará por esta línea será 20,77 A, quedando así protegida con el dispositivo adoptado.

✓ Interruptor automático magnético tetrapolar ($I_n = 25$ A) en la línea del Cuadro de Alumbrado 1 (CA1) que después se divide en las distintas líneas hacia las luminarias. La máxima intensidad que circulará por esta línea será 20,77 A, quedando así protegida con el dispositivo adoptado.

✓ Interruptores automáticos magnetotérmicos unipolares para las líneas de alumbrado de características indicadas en la tabla, en función de la potencia de cada receptor de alumbrado que protegen.

ESTANCIA (LINEA)	POTENCIA (W)	INTERRUPTOR CALIBRE (A)
Laboratorio y despacho (A.1)	960	10
Aseos(A.2)	160	10
Esquina bajo forjado (A.3)	320	10
Pasillo bajo forjado (A.4)	560	10
Zona libre bajo preclasif. (A.5)	480	10
Emergencia zona laboratorio (A.6)	66	10
Alumb. ext. delantera (A.7)	2.250	25
Alumb. ext. Lateral y trasera (A.8)	2.000	25

• CUADRO DE ALUMBRADO 2 (CA2).

✓ Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar con relé diferencial de sensibilidad ($I_n = 32$ A, $I_s = 300$ mA). La máxima intensidad que circulará por esta línea será 30,87 A, quedando así protegida con el dispositivo adoptado.

✓ Interruptor automático magnético tetrapolar ($I_n = 32$ A) en la línea del Cuadro de Alumbrado 2 (CA2) que después se divide en las distintas líneas hacia

las luminarias. La máxima intensidad que circulará por esta línea será 30,87 A, quedando así protegida con el dispositivo adoptado

✓ Interruptores automáticos magnetotérmicos unipolares para las líneas de alumbrado de características indicadas en la tabla, en función de la potencia de cada receptor de alumbrado que protegen.

ESTANCIA (LINEA)	POTENCIA (W)	INTERRUPTOR CALIBRE (A)
Cobertizo(A.9)	2.250	20
Zona clasif. y escog. (A.10)	4.250	40
Zona foso (A.11)	3.500	32
Emergencia zona foso (A.12)	99	10

• CUADRO DE ALUMBRADO 3 (CA3).

✓ Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar con relé diferencial de sensibilidad ($I_n = 20$ A, $I_s = 300$ mA. La máxima intensidad que circulará por esta línea será 18,74 A, quedando así protegida con el dispositivo adoptado.

✓ Interruptor automático magnético tetrapolar ($I_n = 20$ A) en la línea del Cuadro de Alumbrado 3 (CA3) que después se divide en las distintas líneas hacia las luminarias. La máxima intensidad que circulará por esta línea será 18,74 A, quedando así protegida con el dispositivo adoptado

✓ Interruptores automáticos magnetotérmicos unipolares para las líneas de alumbrado de características indicadas en la tabla, en función de la potencia de cada receptor de alumbrado que protegen.



ESTANCIA (LINEA)	POTENCIA (W)	INTERRUPTOR CALIBRE (A)
Sobre ferm. de cocido (A.13)	2.240	20
Bajo ferm. de cocido (A.14)	2.160	20
Sobre preclasif. (A.15)	1.600	20
Emergencia zona cocido (A.16)	132	10

4.4.3.3. CUADROS DE RECEPCIÓN (CCR).

✓ Interruptor automático magnético tetrapolar ($I_n = 125 \text{ A}$) en la línea del Cuadro de Recepción (CCR) que después se divide en las distintas líneas hacia los motores. La máxima intensidad que circulará por esta línea será 113,54 A, quedando así protegida con el dispositivo adoptado.

Para la protección de las líneas a motores, se usarán conjuntos guardamotor, compuestos por un disyuntor y un contactor de características indicadas en la tabla, en función de la potencia del motor que protegen. La misión fundamental de este dispositivo de corte es la de mando, control y protección de los motores.

POTENCIA (CV)	CONTACTOR CALIBRE (A)	DISYUNTOR CALIBRE (A)
1	9	1,6/2,5
2	9	2,5/4
3	9	4/6
4	9	5,5/8
5,5	12	7/10



4.4.3.4. CUADRO DE CLASIFICADO Y ESCOGIDO (CCC).

✓ Interruptor automático magnético tetrapolar ($I_n = 50$ A) en la línea del Cuadro escogido y clasificado (CCC) que después se divide en las distintas líneas hacia los motores. La máxima intensidad que circulará por esta línea será 45,91 A, quedando así protegida con el dispositivo adoptado.

Para la protección de las líneas a motores, se usarán conjuntos guardamotor, compuestos por un disyuntor y un contactor de características indicadas en la tabla, en función de la potencia del motor que protegen. La misión fundamental de este dispositivo de corte es la de mando, control y protección de los motores.

POTENCIA (CV)	CONTACTOR CALIBRE (A)	DISYUNTOR CALIBRE (A)
0,5	9	0,6/1
1	9	1,6/2,5
1,5	9	2,5/4
2	9	2,5/4
3	9	4/6
4	9	5,5/8
5,5	12	7/10

4.4.3.5. CUADRO DE BOMBEO (CCB).

✓ Interruptor automático magnético tetrapolar ($I_n = 80$ A) en la línea del Cuadro de Bombeo (CCB) que después se divide en las distintas líneas hacia los motores. La máxima intensidad que circulará por esta línea será 80 A, quedando así protegida con el dispositivo adoptado.



Para la protección de las líneas a motores, se usarán conjuntos guardamotor, compuestos por un disyuntor y un contactor de características indicadas en la tabla, en función de la potencia del motor que protegen. La misión fundamental de este dispositivo de corte es la de mando, control y protección de los motores.

POTENCIA (CV)	CONTACTOR CALIBRE (A)	DISYUNTOR CALIBRE (A)
5,5	12	7/10
7,5	16	10/16

4.4.3.6. CUADRO DE TOMAS DE FUERZAS (CTF).

✓ Interruptor automático magnético tetrapolar ($I_n = 125$ A) en la línea del Cuadro de Tomas de Fuerzas (CTF) que después se divide en los distintas líneas hacia las tomas de corrientes. La máxima intensidad que circulará por esta línea será 115,47 A, quedando así protegida con el dispositivo adoptado.

Para la protección de las tomas de corrientes, se usarán interruptores magnetotérmicos unipolares de $I_n = 16$ A y de $I_n = 25$ A para las tomas de 16 y de 25 A respectivamente.

4.4.4. CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Nos referiremos en este apartado a los cuadros de mando y protección para la maquinaria necesaria para el proceso.

La ubicación de cada uno de ellos será la indicada en los planos, y su envolvente se ajustará a la norma UNE 20.451 y UNE – EN 60.349-3.

Estarán formados por armarios metálicos, de superficie, con placa de montaje provista de perfil DIN, y puerta metálica de grado de protección mínimo de IP- 30 según



norma UNE 20.324, y presenta un grado de protección IK-10 según norma UNE 50.102.. El aparellaje a instalar dentro de ellos será el indicado a continuación.

Se prevé la instalación de 3 cuadros de mando y protección, un cuadro para alumbrado y otro para tomas de corrientes, que serán alimentados directamente del cuadro general de distribución. La ubicación de cada uno de ellos se refleja en el Documento “Planos”.

Las protecciones de los distintos circuitos que parten de cada uno de ellos se reflejan en el esquema unifilar de la instalación.

La descripción de estos cuadros, ya se ha realizado con anterioridad en el apartado 4.1 “Descripción de acometidas y cuadros eléctricos” de la presente memoria descriptiva.

4.4.5. DISTRIBUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE CIRCUITOS.

La instalación interior se dividirá en circuitos que se destinarán, unos para alumbrado, otros para tomas de corriente para otros usos, otros de alimentación directa a receptores y otros para alumbrado de emergencias.

Las canalizaciones estarán constituidas por conductores unipolares rígidos de cobre, con aislamiento de XLPE y alojados sobre bandejas perforadas, colocadas a un mínimo de 3 metros del nivel del suelo de la nave.

Todas estas bandejas serán del tipo “no propagador de la llama, ni incendio y emisión de humos y opacidad reducidos libres de halógenos” s/ ITC-BT-21.

La sección de los circuitos se han obtenido tomando la caída de tensión máxima admisible del 3% en circuitos de alumbrado y del 5% en circuitos de fuerza. Aunque según ITC-BT 19 apartado 2.2.2. para instalaciones industriales alimentadas directamente en alta tensión mediante un transformador propio, las caídas de tensión



máximas admisibles son del 4,5 % para alumbrado y de 6,5 % para fuerza. Por tanto, tenemos un margen de un 1,5 % para futuras ampliaciones.

Para el cálculo de intensidades nos hemos basado en las siguientes consideraciones:

- ✓ Las lámparas de descarga tendrán compensado su factor de potencia hasta un valor de 0,85.
- ✓ La carga prevista en voltios amperios en todas las lámparas, será 1,8 veces la potencia en vatios de los receptores. Es decir, en lámparas fluorescentes la $S = 1,8 P$ y en lámparas incandescentes la $S = P$.
- ✓ Para el cálculo de la intensidad máxima del conductor consideramos un factor de corrección de 0,85 por estar alojados en bandejas perforadas y un factor de corrección de 1 por estar a 40 ° C.

De acuerdo con la Instrucción I.T.C-BT-047, para el cálculo de secciones de conductores a motores, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ Conductores de conexión que alimentan a un solo motor, se dimensionará para una intensidad no inferior al 125 % de la intensidad a plena carga del motor.
- ✓ Conductores de conexión que alimenten a varios motores, se dimensionarán para una intensidad no inferior al 125 % de la intensidad a plena carga del mayor motor, más la intensidad a plena carga del resto de motores.

Las secciones de los conductores se han obtenido de acuerdo con las ITC-BT 007 y ITC-BT 019 y por tanto según la siguiente tabla:



	SECCIÓN (MM ²)	INTENSIDAD ADMISIBLE (A)	
		3 unipolares XLPE	2 unipolares XLPE
Conductores de cobre, aislados a 1000 V con XLPE en bandeja.	1,5	21	24
	2,5	29	33
	4	38	45
	6	49	57
	10	68	76
	16	91	105
	25	116	123
	35	144	154
	50	175	188
	70	224	244
	95	271	296
	120	314	348
	150	363	404

La sección del neutro se ha determinado en función de la siguiente tabla, y su valor para cada circuito se encuentra en el esquema unifilar.

SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE FASE DE LA INSTALACIÓN (MM ²)		SECCIÓN MÍNIMA DEL CONDUCTOR NEUTRO (MM ²)
Sistema monofásico	S	S
Sistema trifásico	S ≤ 10 (Cu) S ≤ 16 (Al)	S
	S > 10 (Cu)ó (Al)	S / 2

Los conductores serán perfectamente identificables, adaptándose a la siguiente normativa:

- Conductor de fase. Color marrón, gris ó negro.
- Conductor neutro. Azul.



- Conductor de protección. Amarillo verde.

Las derivaciones se realizarán, única y exclusivamente en el interior de cajas de registro adecuadas al respecto y, las conexiones de los conductores, mediante bornas o fichas de conexión de doble tornillo, no admitiéndose las conexiones retorcidas ó gusanillos.

4.5. MEJORA DEL FACTOR DE POTENCIA.

Cualquier máquina, para poder obtener un trabajo mecánico, calor, luz, etc., absorbe de la red eléctrica una potencia activa (P) medida en KW. Los receptores que absorben solo este tipo de energía son los resistivos, pero ciertas máquinas, llamadas inductivas, precisan campos magnéticos para su funcionamiento (motores, transformadores,...) y consumen otro tipo de energía llamada Energía Reactiva (Q) medida en KVAr.

Este trasiego de energía entre los receptores y la fuente, provoca pérdidas en los conductores, caídas de tensión en los mismos y un consumo de energía suplementario que no es aprovechable por los receptores.

De la suma de ambas potencias (Activa y Reactiva), resulta la potencia total emitida, expresada en KVA y denominada Potencia Aparente (S). Su esquema es el siguiente:

{ EMBED MSPhotoEd.3 }

Para compensar la potencia reactiva y por lo tanto mejorar el factor de potencia de la instalación, se utilizan condensadores estáticos conectados en paralelo con la red, que proporcionan la potencia reactiva necesaria para establecer los campos magnéticos de los receptores, quedando descargada la línea de corrientes reactivas y circulando únicamente corrientes activas.



La ventaja de este sistema es que suprime las penalizaciones por un consumo excesivo de potencia reactiva, ajusta la potencia aparente (S en KVA) a la necesidad real de la instalación y descarga el centro de transformación.

La compensación será variable, ya que la demanda de reactiva en nuestras instalaciones serán variables. Dicha compensación se realizarán mediante baterías automáticas de condensadores, que tendrán su protección en el Cuadro General de Baja Tensión. El funcionamiento de estas baterías se realiza mediante un regulador que detecta la demanda de reactiva, evitando una sobre compensación o una infra compensación.

La conexión interna de los condensadores está conectada en triángulo.

La batería de condensadores a instalar es de Merlín Gerin de la marca RETIMAR 2, y sus características principales son:

Potencia reactiva nominal:	150 KVAr
Nº Escalones del regulador:	4
Composición:	15 + 30 + 45 + 60
Potencia mínima del salto:	15 KVAr
Nº Acometidas:	1
Dimensiones:	1.000 x 800 x 300 mm

Escalonamientos:

ESCALÓN	15	30	45	60	KVAR
---------	----	----	----	----	------



1	X				15
2	X	X			45
3	X	X	X		90
4	X	X	X	X	150

La potencia nominal de la batería de condensadores es de 150 KVAR, luego la intensidad máxima que pasará por el conductor es de 216,51 A. Según tabla 5 del ITC-BT 07 para conductores de cobre en instalación enterrada, la sección del cable será de 70 mm² con una intensidad máxima por ser cobre entubado de 224 A.

4.6. PUESTA A TIERRA.

El sistema de puesta a tierra en baja tensión constará de las siguientes partes:

- Línea principal de tierra.
- Derivaciones de la línea principal de tierra.
- Conductores de protección.

El valor de la resistencia de tierra será tal que, en ningún momento se puedan producir tensiones superiores a 24 V. En el caso del presente proyecto se va a utilizar interruptores diferenciales de 300 mA de sensibilidad, por lo que la máxima resistencia a tierra que se deberá presentar, será:

$$R_t = 24 / 0,3 = 80 \text{ Ohmios.}$$

Según la ITC BT 018 se puede estimar la resistencia de tierra de una sola pica mediante la siguiente formula:

$$R = \rho / L$$

Siendo:



- Resistencia del tierra (Ohm)
- ρ , resistividad del terreno (Ohm . m)
- L , Longitud de la pica

Por lo que, teniendo una resistividad media del terreno de $150 \Omega \cdot m$ y una longitud de la pica de 2 m., nos resulta:

$$R = \rho / L = 300 / 2 = 150 \Omega \rightarrow \text{Resistencia de una sola pica}$$

$$n_p = \rho / R_t = 150 / 80 = 1,87 \rightarrow \text{Número de picas}$$

Optaremos por instalar 3 picas para una buena puesta a tierra formadas por Cu electrolítico de ϕ 14 mm y 2 metros de longitud, con un sumidero para asegurar la humedad del terreno y con ello una resistencia de tierra lo más baja posible; desde dicha pica hasta la borna de prueba de tierra se empleará conductor de cobre desnudo de 35 mm^2 de sección. La línea principal estará formada por conductor de cobre desnudo de 16 mm^2 , empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de ϕ 16 mm. Así mismo, los conductores de las derivaciones, también serán de cobre y se tenderán en el mismo tubo de las canalizaciones de los conductores activos, contarán con una sección de acuerdo con la siguiente tabla:

Sección de los conductores de fase de la instalación (mm^2)	Sección mínima de los conductores de protección en sistemas de distribución trifásica (mm^2)
$S \leq 16$	S (*)
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2
(*) con un mínimo de $2,5 \text{ mm}^2$ si los conductores de protección forman parte de la canalización de alimentación y en protección mecánica; 4 mm^2 si los conductores de protección no forman parte de la canalización y no tienen una protección eléctrica.	



La sección de las derivaciones a tierra se encuentra reflejada en el esquema unifilar.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.

La toma de energía eléctrica se realiza desde una línea aérea propiedad de la compañía de electricidad, a una tensión de 15 KV. Esta línea tiene una longitud de 25 m y esta constituida por tres conductores de aluminio - acero de sección 54.6 mm^2 , LA-56. Las cadenas están compuestas por tres elementos de aisladores por cadena, del tipo 1503. Dispone de tres seccionadores unipolares en el apoyo de entronque de la Cía. Suministradora.

La finalidad de la instalación es asegurar un continuo abastecimiento de la energía en baja tensión de las instalaciones eléctricas descritas.

El centro de transformación se incluye dentro de los límites de esta parcela, situado junto al cerramiento perimetral de la misma, en edificio interior de caseta aislada. Se adjunta el Plano nº 1, Situación y emplazamiento, y plano nº 2, Planta General, en los que queda ubicada y distribuida las instalaciones de “Agrícola San José, S. C. A.”.

5.1. JUSTIFICACIÓN DE LA POTENCIA DEL TRANSFORMADOR.

La demanda prevista de energía sumando las potencias totales instaladas en la plana será de 286 KW, sin aplicar los coeficientes de simultaneidad antes mencionadas en la presente memoria. Por tanto se instalará un transformador de 400 KVA en baño de aceite, con lo cual tenemos para cubrir una potencia de 320 KW, suficiente la planta proyectada y futuras ampliación.



5.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

El centro de transformación, en el cual existe un transformador de 800 KVA y se instalará otro nuevo de 400 KVA, es de tipo exterior, tiene unas dimensiones exteriores 9,60 x 2,85 m de superficie, y una altura exterior de 8 m.

El nivel de la solera del centro de transformación está 1,5 m sobre la cota del terreno exterior, facilitando así la carga y descarga del aparellaje del mismo mediante un muelle de dimensiones 3 x 1,20 m. En el lado opuesto existe una escalera de acceso.

La edificación es de fábrica de ladrillo con cimentación de hormigón. La cubierta es a cuatro aguas. Dispone de una puerta metálica de doble hoja que abre hacia fuera, para el acceso desde el muelle del centro de transformación al interior del mismo. Las dimensiones de la puerta son 1,5 m de ancho por 2,3 m de altura. Para la entrada y salida del personal existe una puerta de dimensiones 0,8 m de ancho por 2,1 m de altura, metálica con apertura hacia fuera, ubicada en la pared opuesta a la anterior.

La ventilación está garantizada por una rejilla inferior para la entrada de aire y una rejilla superior para la salida de éste, favoreciendo de esta forma una ventilación por convección natural. Las dimensiones de las rejillas son: 1,0 x 0,5 m² y 1,2 x 0,5 m² respectivamente. Para el nuevo transformador, se realizará una abertura en la parte inferior para entrada de aire y otra en la pared opuesta, en la parte superior de igual medida que las existentes que sirva de salida de aire, estableciéndose así un flujo de ventilación por convección natural.

En la celda del transformador, existen unos raíles para rodamiento y soporte del transformador. Bajo éstos se encuentra una cuba de recogida de aceite, en caso de fuga, con sistema apagafuego.



El nuevo transformador se ubicará en la tercera celda, con unas dimensiones máximas de 1'55 m de longitud; 1'15 m de ancho y 1'80 m de alto. Las dimensiones de la celda son 1'85 m de longitud y 1'15 m de ancho.

En el interior del centro de transformación, existen cinco celdas de mampostería cuya composición será:

- Celda nº 1; Equipo de medida en alta, constituido por tres transformadores de intensidad de relación 60/5 A, 24 kV y tres transformadores de tensión 16,5/22 kV.
- Celda nº 2 y 4; Vacías.
- Celda nº 3; Mando, protección y transformación, compuesto por un ruptofusible de 24 kV, 400 A y relés térmicos de 20 A, fusibles APR de 63 A y transformador trifásico de 400 kVA.
- Celda nº 5; Mando, protección y transformación, compuesto por un ruptofusible de 24 kV, 400 A y relés térmicos de 30 A, fusibles APR de 63 A y transformador trifásico de 800 kVA.

Este recinto está cerrado por medio de una pantalla de enrejado a una distancia mínima respecto de cualquier punto en tensión de 30 cm y conectada al sistema de tierra general. La altura de esta pantalla es de 1,80 m. Delante de la parrilla de protección queda un pasillo de anchura superior a 1 m para maniobra y control.

La acometida eléctrica al centro de transformación es aérea, a una tensión de servicio de 15 kV y frecuencia de 50 Hz, siendo Sevillana Endesa la Compañía Eléctrica suministradora.

Para el paso al interior del centro existen pasamuros (exterior - interior) de 24 kV de nivel de aislamiento. La instalación eléctrica de alta tensión del centro de transformación comienza en los pasamuros, desde el que parte el embarrado general, mediante varilla de cobre electrolítico de 24 mm de diámetro. Se llega al seccionador tripolar de 400 A de



intensidad nominal y 24 kV de tensión nominal y de éste al equipo de medida situado en la celda número 1. Allí se realiza la medición de la energía eléctrica consumida en alta tensión.

De aquí, el embarrado remonta hasta una cota de 3,5 m para franquear las celdas transversalmente, apoyado sobre aisladores de apoyo rígidos de 24 kV de nivel de aislamiento. Las conexiones a éstos se realizan mediante piezas eléctricas de presión que aseguran un buen contacto, evitando así pérdidas por efecto Joule. Desde este punto el embarrado atraviesa la celda nº 2 hasta llegar a la celda nº 3 donde se encuentra instalado el equipo de mando y protección y el transformador, compuesto por un ruptofusible de 24 kV, 400 A y relés térmicos de disparo directo PTE-4 para una intensidad nominal de 20 A y fusibles APR de 63 A, como se indico anteriormente.

La distancia de seguridad en el aire entre elementos en tensión y entre éstos y estructuras metálicas puestas a tierra, es, según la Instrucción MIE.RAT 12, 12 cm en ambos casos. Igualmente cumple con las instrucciones MIE-RAT 14, "Instalaciones Eléctricas de interior".

5.3. ELEMENTOS DE SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN DEL CENTRO..

El seccionamiento se realiza mediante un seccionador tripolar tipo interior montaje vertical, para una tensión nominal de 20 kV y una intensidad nominal de 400A, nivel de aislamiento 24 kV. Este seccionador se encuentra en la parte superior, a la entrada de la línea, aguas abajo de los pasamuros.

La protección al nuevo transformador de 400 KVA, se realiza por medio de un interruptor para interior con fusibles (Ruptofusible) de una tensión nominal de 20 kV e intensidad de 400 A, el calibre de los fusibles es de 63 A de alto poder de ruptura (APR), nivel de aislamiento de todos los componentes 24 kV.

Este tipo de aparato de corte visible, está equipado con mecanismos de retención y relés primarios térmicos. Disponen de cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura



tipo DIN 43625. Tanto los relés como los cortacircuitos van montados directamente sobre los polos del interruptor.

La desconexión del interruptor se produce, en caso de sobrecargas, bajo la acción de los relés térmicos y, en caso de cortacircuitos, por la fusión de cualquiera de los fusibles. La acción del relé térmico es regulable entre 1 y 1,6 de la intensidad nominal de relé de 20 A.

Igualmente este tipo de interruptores dispone de mando mecánico por manivela, durante la maniobra de conexión, el resorte motor es tensado manualmente por medio de ésta hasta que pasa de cierto punto; en ese momento se descarga parcialmente provocando la conexión brusca del interruptor, independientemente del operador. La descarga del resorte es limitada por un mecanismo de retención, conservando energía suficiente para la maniobra de desconexión del aparato, la cual puede realizarse a pie de aparato por medio de la manivela mencionada anteriormente.

5.4. EQUIPO DE MEDIDA.

El equipo de medida de alta tensión esta integrado por:

- Tres transformadores monofásicos de intensidad con aislamiento en resina nivel 24 kV, clase 0.5, 15 VA, relación 60/5 A.
- Tres transformadores monofásicos de tensión con aislamiento en resina nivel 24 kV, clase 0.5, 50 VA, doble relación primaria de transformación 16.500/22.000: 1.73/110:1.73 V.
- Un contador trifásico de cuatro hilos, energía activa triple tarifa con máxímetro, conectado a los transformadores anteriores 3x16500:1.73/110:1.73 V, 60/5 A.
- Un contador trifásico de cuatro hilos, energía reactiva simple tarifa, conectado a los transformadores anteriores 3x16500:1.73/110:1.73 V, 60/5 A.



- Un reloj electrónico para la conmutación de las horas punta, valles y llanas, para 110/220V, y 5 A.
- Una regleta de verificación.

5.5. TRANSFORMADOR.

El transformador instalado tiene las siguientes características:

- Potencia..... 400 kVA
- Tensión del primario..... 15/20 kV
- Tensión del secundario..... 400 V
- Frecuencia..... 50 Hz
- Normas..... UNE-21538-1, 20178
- Tensión de cortocircuito..... 6 %
- Pérdidas en los hierros.....1.200 W
- Pérdida en los cobres..... 4.800 W
- Conexión..... Dyn11
- Refrigerante..... Aceite
- Refrigeración.....Radiadores (natural)
- Volumen de aceite..... 450 l.
- Conmutador +/- 2.5
- Depósito de expansión..... Aceite
- Transporte..... Ruedas
- Grifo..... Vaciado/muestras.



5.6. ACOMETIDA AL CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN.

La acometida al cuadro general de baja se realiza con conductor unipolar de $3 \times 240 + 1 \times 240 \text{ mm}^2$ de sección en aluminio con aislamiento de policloruro de vinilo y cubierta de polietileno reticulado.

Tenemos por tanto:

$$3 \times 240 + 1 \times 240 \text{ mm}^2$$

Denominación: RV-0,6/1kV

La instalación de la acometida es mediante atarjeas practicada en la solera, cerrada por tapa practicable.

5.7. CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN.

El nuevo Cuadro General de Baja Tensión, ubicado en el interior del centro de transformación, está compuesto por los siguientes elementos:

- Un Interruptor automático tetrapolar de 400 A.
- Un Interruptor tripolar de corte en carga con fusibles de alto poder de corte de 250 A. (Cuadro Batería de Condensadores).
- Embarrado general.

5.8. ALUMBRADO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Está dotado con luminaria estanca y lámpara fluorescente de $2 \times 36 \text{ W}$.
Alimentado desde el cuadro general existente por medio de cable de cobre de $2 \times 1,5$



mm² con aislamiento 750 V PVC, bajo tubo semirígido de PVC, en instalación empotrada.

Igualmente existe un equipo de emergencia que suministra 300 Lux con una autonomía de 1 hora, que entra en funcionamiento únicamente cuando falta la tensión de la red o descienda un 70% del valor nominal. Está alimentado con cable de de cobre de 2 x 1,5 mm² bajo tubo de PVC.

5.9. SISTEMA CONTRA INCENDIOS.

Se dispone de un extintor de eficacia 89B, siendo el agente extintor CO₂.

El sistema contra incendios cumple lo establecido en la instrucción MIE-RAT-14, indicando ésta el sistema de extinción que debe emplearse y eficacia mínima del sistema, dependiendo del volumen de líquido inflamable.

5.10. EQUIPO DE SEGURIDAD.

El centro de transformación dispone de una banqueta aislante adecuada para 20 kV; una placa con indicación de primeros auxilios; unos guantes de caucho adecuados para 20 kV; un botiquín de urgencia con los elementos necesarios para primeras curas en caso de accidente; una pértiga detectora de tensión; una placa de peligro de muerte y un reglamento de servicio.

5.11. PUESTA A TIERRA.

El centro de transformación dispone de dos sistema de tierra independientes, la puesta a tierra de servicio para el neutro del transformador y la puesta a tierra general del centro de transformación.



Las picas de ambas puestas a tierra están separadas con el fin de no transferir tensiones peligrosas, la puesta a tierra general a la del neutro.

5.12. OBRA CIVIL.

Teniendo en cuenta que el volumen de aceite del transformador proyectado tiene un volumen de aceite de 450 l, será necesario, según dicta la R.A.T. 14 apdo. 4.1., la instalación de dispositivo de recogida de aceite en fosos colectores.

Se proyecta instalar el transformador en la tercera celda, según se aprecia en plano nº 9, Centro de Transformación. Se realizará un pozo resistente y estanco con capacidad de 2,65 m³, más que suficiente para almacenar todo el aceite del transformador en caso de fuga de éste.

Realización de atarjea desde celda nº3, hasta el cuadro de batería de condensadores.

Igualmente, se realizará atarjea de 0.25 m de ancho desde celda nº3, hasta el cuadro de batería de condensadores y se instalarán unos raíles de apoyo y rodadura del transformador. Se instalará una pantalla de enrejado metálica de separación del transformador a una distancia mínima respecto de cualquier punto en tensión de 30 cm. y conectada al sistema de tierra general. La altura de esta pantalla será de 1,80 m. Delante de la parrilla de protección queda un pasillo de anchura superior a 1 m para maniobra y control.

En la parte superior se dispondrá de una capa de lechos de guijarros a modo de seguridad contra incendios.

Para ventilación del nuevo transformador, se realizará una abertura en la parte inferior para entrada de aire y otra en la pared opuesta, en la parte superior que sirva de salida de aire, estableciéndose así un flujo de ventilación por convección natural.



6. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- ✓ Memoria
 - Memoria Descriptiva.
 - Memoria de Cálculos.
- ✓ Anexos
 - Anexo N° 1: Estudio de Seguridad y Salud.
 - Anexo N° 2: Instalación Contra Incendios.
- ✓ Planos.
- ✓ Pliego de Condiciones.
- ✓ Mediciones y Presupuesto.

7. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.

El documento referente a mediciones y presupuesto comprende los siguientes cuadros:

- ✓ Mediciones
- ✓ Precios descompuestos
- ✓ Presupuestos Parciales
- ✓ Presupuesto General

El resumen del presupuesto es el siguiente, estando el tanto por ciento de beneficio industrial (6%) incluido en cada presupuesto parcial por separado.



PTO PARCIAL Nº 1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA NAVE.....	48.045,53
PTO PARCIAL Nº 2.- ALUMBRADO NAVE.....	18.252,55
PTO PARCIAL Nº 3.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	1.158,56
PTO PARCIAL Nº 4.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	19.853,06
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL.....	87.309,70
SEGURIDAD Y SALUD..... 1,50 %	1.309,64
GASTOS GENERALES..... 13,00 %	11.350,26
SUMA	99.969,60
I.V.A. 16,00 %	15.995,14
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	<u>115.964,74</u>

Asciende el Presupuesto General de Contrata a la referida cantidad de CIENTO QUINCE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CENTIMOS.



Sevilla, Septiembre de 2.006.

El Ingeniero Técnico Industrial.

Fdo: María Hormigo Cobano.

**PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE
PLANTA DE ADEREZO DE ACEITUNA EN EL TERMINO
MUNICIPAL DE LA PUEBLA DE CAZALLA (SEVILLA).**

Propietario:

“COOPERATIVA AGRICOLA SAN JOSE, S. C. A.”

MEMORIA DESCRIPTIVA

SEVILLA, SEPTIEMBRE DE 2006.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

MARÍA HORMIGO COBANO

ÍNDICE

1	Antecedentes del proyecto.....	1
1.1.	Objeto del proyecto.....	1
1.2	Instalaciones objeto del proyecto.....	2
1.3	Reglamentación y disposiciones oficiales.....	2
1.4	Situación y emplazamiento.....	3
2	Descripción del proceso de elaboración.....	4
3	Maquinaria.....	5
3.1	Recepción.....	5
3.2	Preclasificado y cocido	8
3.3	Preparación de disoluciones.....	9
3.4	Clasificado y escogido	10
4	Descripción general de las instalaciones de baja tensión.....	11
4.1	Descripción de acometidas y cuadros eléctricos.....	12
4.2	Descripción de la iluminación.....	15
4.3	Justificación de potencia.....	18
4.3.1.	Potencia instalada.....	18
4.3.2.	Coeficiente de simultaneidad.....	19
4.3.3.	Potencia prevista.....	20
4.4.	Instalación entre CBGT y CGD.....	21
4.4.1.	Línea acometida a cuadro general de distribución.....	21
4.4.2.	Cuadro general de distribución.....	21
4.4.3.	Protección de la instalación eléctrica.....	22
4.4.3.1.	Cuadro general de distribución (CGD)	22
4.4.3.2.	Cuadro de alumbrado.....	23
4.4.3.3.	Cuadros de recepción (CCR)	26
4.4.3.4.	Cuadro de clasificado y escogido (CCC)	27
4.4.3.5.	Cuadro de bombeo (CCB)	27

4.4.3.6.	Cuadro de tomas de fuerzas (CTF)	28
4.4.4.	Cuadros de mando y protección.....	28
4.4.5.	Distribución y descripción de circuitos.....	29
4.5.	Mejora del factor de potencia.....	32
4.6.	Puesta a tierra.....	34
5.	Descripción general de las instalaciones de alta tensión.....	36
5.1.	Justificación de la potencia del transformador.....	36
5.2.	Centro de transformación.....	37
5.3.	Elementos de seccionamiento y protección del centro.....	39
5.4.	Equipo de medida.....	40
5.5.	Transformador.....	41
5.6.	Acometida al cuadro general de baja tensión.....	42
5.7.	Cuadro general de baja tensión.....	42
5.8.	Alumbrado del centro de transformación.....	43
5.9.	Sistema contra incendios.....	43
5.10.	Equipo de seguridad.....	43
5.11.	Puesta a tierra.....	44
5.12.	Obra civil.....	44
6.	Documentos de que consta el proyecto.....	45
7.	Mediciones y presupuestos.....	45
Firma	47

Nombre de archivo: Memoria Descriptiva
Directorio: C:\Documents and Settings\S.C.A SAN
JOSE\Escritorio\Mi proyecto
Plantilla: C:\Documents and Settings\S.C.A SAN JOSE\Datos de
programa\Microsoft\Plantillas\Normal.dot
Título: ANEXO N°
Asunto:
Autor: S.C.A, SAN JOSE
Palabras clave:
Comentarios:
Fecha de creación: 31/07/2006 18:56
Cambio número: 50
Guardado el: 11/09/2006 17:26
Guardado por: S.C.A, SAN JOSE
Tiempo de edición: 1.054 minutos
Impreso el: 11/09/2006 22:58
Última impresión completa
Número de páginas: 51
Número de palabras: 10.388 (aprox.)
Número de caracteres: 59.213 (aprox.)