

PROYECTO ELECTRICO EN BAJA TENSION PARA AMPLIACION Y LEGALIZACION DE INSTALACIONES DE ESTACION BOMBEO DE AGUA EN MONTES DE CIERZO EN TUDELA (NAVARRA)

TITULAR

JUNTA MUNICIPAL DE AGUAS DE TUDELA



INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Tomás Carcavilla Vázquez

TCV® Ingeniería

T U D E L A D I C I E M B R E D E 2 . 0 1 8

PROYECTO:

**PROYECTO ELECTRICO EN B.T. PARA
AMPLIACION Y LEGALIZACION DE
INSTALACIONES DE ESTACION DE
BOMBEO DE AGUA EN MONTES DE
CIERZO EN TUDELA (NAVARRA).**

CAPITULO 1:

MEMORIA PROYECTO ELECTRICO EN BAJA TENSION

TITULAR

JUNTA MUNICIPAL DE AGUAS DE TUDELA

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Tomás Carcavilla Vázquez



Tudela, 12 de Diciembre de 2.018

INDICE

CAP1.- MEMORIA BAJA TENSION	3
1.1.- ANTECEDENTES	3
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO	3
1.3.- TITULAR	4
1.4.- EMPLAZAMIENTO	4
1.5.- EMPRESA SUMINISTRADORA	4
1.6.- NORMATIVA.....	4
1.7.- POTENCIA PREVISTA	5
1.7.1.- POTENCIA TOTAL ADMISIBLE.....	4
1.7.2.- POTENCIA TOTAL INSTALADA.....	5
1.7.3.- POTENCIA TOTAL SIMULTANEA.....	5
1.8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.....	5
1.8.1. - CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	5
1.8.2. - DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	5
1.8.3. - CALCULO DE CARGAS . PREVISION DE POTENCIAS	5
1.8.4. - MODULO DE CONTADORES	7
1.8.5. - LINEA GENERAL ALIMENTACION BAJA TENSION	6
1.8.6. - DISPOSITIVOS PRIVADOS DE MANDO Y PROTECCION.CUADRO GENERAL Y SECUNDARIOS	7
1.8.7. - INSTALACION INTERIOR. DISTRIBUCION.....	10
1.8.8. - PROTECCIONES.....	13
1.9.- CONSIDERACIONES FINALES	16
 CAP. 2.- CALCULOS	
CAP. 3.- PLIEGO DE CONDICIONES	
CAP. 4.- PLANOS	
CAP. 5.- PRESUPUESTO	
CAP. 6.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	

1.-MEMORIA BAJA TENSION

1.1.-ANTECEDENTES

La instalación de Bombeo realizada en Montes de Cierzo por Junta Municipal de Aguas data del año 1992. Se realizó la construcción de un Edificio para albergar todas las instalaciones necesarias para el almacenamiento y Bombeo de Agua a suministrar al Polígono de Montes de Cierzo.

La instalación eléctrica necesaria para suministrar energía al edificio consistió en:

- Línea Aérea en 13,2 KV con apoyo fin de línea.
- Derivación en Línea Subterránea hasta Centro de Transformación Interior en Edificio.
- Centro de Transformación con Transformador de 250 KVA.
- Medida en A.T.
- Instalación eléctrica en B.T., con Cuadro General, Cuadros Secundarios y Distribución eléctrica para Fuerza Alumbrado.

A fecha de hoy se quiere realizar la AMPLIACION de la instalación eléctrica en BT para alimentar a una nueva Bomba y elementos asociados.

La instalación en AT, quedo registrada en Industria, pero la Instalación Eléctrica en Baja Tensión no disponen de Registro, por lo que el ***Presente Proyecto se realiza para la Instalación existente y la Ampliación a realizar.***

1.2.-OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la Justificación y cumplimiento del Reglamento en Baja Tensión para las instalaciones en BT existentes y ampliada y la descripción, cálculo y valoración de las instalaciones eléctricas a Ampliar.

El proyecto abarca las siguientes instalaciones:

- Línea General en BT desde Transformador
- Armario de Medida.
- Cuadro General.
- Cuadros Secundarios de Bombas
- Distribución eléctrica.
- Aparatos de Iluminación.
- Instalación de emergencias
- Red de Tierras.

En la elaboración y ejecución de este proyecto se tendrá presente la reglamentación vigente para obtener de los Organismos Competentes su legalización y posterior puesta en marcha.

1.3.- TITULAR

El titular de la actividad es JUNTA MUNICIPAL DE AGUAS DE TUDELA con C.I.F.- G-31011778 y domicilio social en C/ Cuesta de la estación Nº 2 Tudela (Navarra).

1.4.-EMPLAZAMIENTO

El edificio de Caseta de Bombeo de las Instalaciones Objeto del presente Proyecto, se encuentra emplazado en el Polígono 27 Parcela 116 Area B, en el Paraje CZA. Las Labradas. La referencia Catastral es 310000000001379659YQ. En el Plano nº 1 puede verse el emplazamiento de del edificio.

1.5.-EMPRESA SUMINISTRADORA

Para la Caseta de Bombeo la energía eléctrica será suministrada en Alta Tensión por la compañía IBERDROLA, siendo el suministro de consumo en Baja Tensión a través del transformador de Propiedad del Titular. La tensión de suministro tendrá las siguientes características:

- Tensión nominal normalizada: 230/400 v
- Tensión nominal de servicio: 220/380 v
- Frecuencia nominal: 50 Hz.
- Sistema de conexión de puesta a tierra: TT.

Las instalaciones de Alta Tensión no forman parte del presente proyecto.

1.6.-NORMATIVA

Para la redacción y ejecución del presente proyecto se tendrán en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión; RD-842/2002 de 2 de agosto.
- Real Decreto 2949/1982, de 15 de Octubre, Normas sobre acometidas eléctricas y se aprueba el Reglamento correspondiente.
- RD 1955/2000 por el que se regulan las actividades de distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Corrección de errores BOE 13/3/2001.
- Normas y recomendaciones de la empresa suministradora de Energía Eléctrica.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

1.7.-POTENCIA PREVISTA

1.71- POTENCIA TOTAL ADMISIBLE.

Esta potencia total admisible para el Suministro en Baja Tensión y atendiendo a la Línea General que alimenta el Cuadro General de Baja Tensión desde el transformador, es de **139,78 KW**. La línea General de Alimentación al Cuadro General existente está compuesta por conductor 4(1x70) mm², RV-K 0,6/1 KV aislamiento polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina, en instalación bajo canaleta.

1.7.2.- POTENCIA TOTAL INSTALADA

La potencia total instalada para el local, como puede verse en el apartado de cálculos y según lo reflejado en el apartado 1.8.3, será de **274,24 KW** que con los Cosp aplicados a los Motores de las Bombas obtenemos una Potencia Aparente instalada de **315,38 KVA**, englobando esta potencia la carga prevista en Fuerza y Alumbrado.

Como se ha descrito en el apartado 1.1. el local dispone de un Transformador de 250 KVA .

1.7.3.- POTENCIA TOTAL SIMULTÁNEA.

La potencia total instalada va a tener una Simultaneidad importante debido al funcionamiento del Propio Bombeo, no coincidiendo en ningún caso la puesta en servicio de todo el Bombeo. En base al funcionamiento descrito por la propia Junta de Aguas, se realiza la siguiente tabla de simultaneidades:

- Las Bombas que normalmente van a Funcionar de forma simultanea son las Bombas 3 y 4.
- Las Bombas 1 y 2 quedan como reserva y en caso de funcionar lo harán de forma individual, sin ninguna otra Bomba Funcionando.
- Los Motores de las Electroválvulas funcionan siempre antes y después de la Puesta en Marcha o paro de la correspondiente Bomba, por lo que nunca coinciden con el Consumo de la Bombas.

El resto de consumos del edificio (Alumbrado, Ventilación, Alarmas, FUV, etc), son compatibles con el consumo paralelo que realicen las Bombas en funcionamiento en cada Momento.

A continuación se expresa una tabla de Funcionamiento para determinar la Simultaneidad de la instalación eléctrica:

	POTENCIA (KVA)	FUNCIONAMIENTO				
MOTOR BOMBA 1	104,54	NO	NO	NO	SI	NO
MOTOR BOMBA 2	104,54	NO	NO	NO	NO	SI
MOTOR BOMBA 3	35,71	SI	NO	SI	NO	NO
MOTOR BOMBA 4	63,95	NO	SI	SI	NO	NO
RESTO INSTALACION	3,24	SI	SI	SI	SI	SI
POT. TOTAL SIMUL.(KVA)		38,95	67,19	102,9	107,78	107,78

Como puede comprobarse, en ningún momento la Potencia Total Simultanea de Funcionamiento va a superar la Potencia Máxima Admisible para la Línea General de Alimentación **168,15 KW (243 A)**.

1.8.-DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.

1.8.1.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones objeto del proyecto consisten en un sistema de Bombeo de superficie (No sumergido), en el que en circunstancias normales de funcionamiento no va a existir condensaciones, humedades o presencia de agua en los paramentos, quedando por lo tanto desclasificado como local Húmedo o Mojado según REBT, por lo tanto como consecuencia del tipo de instalación y su uso quedará Clasificada como **b-2 “Bombas de Extracción o Elevación de Agua”** con una **Potencia superior a 10 KW**, por lo tanto tendrá una **Clase P**. cumpliendo la instalación con lo requerido para este tipo de instalaciones y con lo establecido de forma general para las instalaciones eléctricas en baja tensión.

La Clasificación del Local según Carpeta de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión del Gobierno de Navarra, es la siguiente:

GRUPO	CLASE
b-2	P

Para el Registro y legalización de la instalación, será necesaria la presentación de Proyecto, Certificado de D.O y Certificado de la Instalación. Se presenta una tabla con los documentos requeridos:

DOCUMENTACION A PRESENTAR EN OCA	AUTOR
Proyecto Eléctrico en B.T. – Visado	Técnico Titulado
Certificado de D.O. - Visado	Técnico Titulado
Certificado Instalación. Doc. Fc7.09.009.BT.rev14	Instalador Autorizado
Registro de la Instalación. Doc. Fc7.09.006.rev8	Instalador-Titular
Fotocopia del CIF del Titular	Titular

1.8.2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio dispone de dos zonas diferenciadas:

- PLANTA BAJA.- En esta planta se encuentra el pasillo de acceso, local del Centro de Transformación y Local de Cuadros de Baja Tensión.
- PLANTA SEMISOTANO.- En esta planta se encuentra la zona de Bombas con la red de Tuberías y Valvulería.

Las superficies útiles de cada una de las zonas es la que se refleja en el siguiente cuadro:

Superficie Edificio:

ESTANCIAS	SUPERFICIE UTIL (m2)
PLANTA BAJA	
Pasillo Acceso	20,7
Local Centro Transformación	30,5
Local Cuadros Eléctricos Baja Tensión	18,72
	69,92
PLANTA SEMISOTANO	
Local Bombas 1	38,15
Local Bombas 2	23,10
Local Bombas 3	15,47
	76,72
TOTAL SUPERFICIE UTIL	146,64

1.8.3.- CALCULO DE CARGAS. PREVISION DE POTENCIAS.

Los aparatos consumidores de energía del edificio de Bombas son los siguientes:

- Motores Eléctricos de las Bombas
- Motores de las Válvulas automáticas.
- Alumbrado
- Fuerza Usos Varios.
- Extractores
- Pequeños aparatos consumidores para la Gestión del sistema de Bombeo

En la tabla siguiente se presenta las diferentes cargas

APARATO	POTENCIA (KW)	Cosφ	POTENCIA APARENTE (KVA)
MOTOR BOMBA 1	92	0,88	104,54
MOTOR BOMBA 2	92	0,88	104,54
MOTOR BOMBA 3	30	0,84	35,71
MOTOR BOMBA 4	55	0,86	63,95
MOTOR VALVULA B.1	0,75	0,88	0,85
MOTOR VALVULA B.2	0,75	0,88	0,85
MOTOR VALVULA B.3	0,75	0,88	0,85
MOTOR VALVULA B.4	0,75	0,88	0,85
FUERZA USOS VARIOS	1,5	1	1,5
VENTILADOR 1	0,35	1	0,35
VENTILADOR 2	0,35	1	0,35
ALUMBRADO	0,54	1	0,54
PEQUEÑOS CONSUMIDORES	0,5	1	0,5
TOTAL	275,24		315,38

1.8.4.- MODULO DE CONTADORES.

El módulo de contadores es existente y es del tipo Medida en AT con trafos de Tensión e intensidad instalados en la Celda de Alta tensión correspondiente y Armario conforme a la norma NI 42.73.01. Este Armario está ubicado la Sala de Centro de Transformación.

1.8.5.- LINEA GENERAL DE ALIMENTACION EN BAJA TENSION

Esta Línea enlaza el lado de Baja Tensión del Transformador con el Cuadro General de Baja Tensión.

Esta canalizada de manera superficial a través e Bandeja Metálica hasta el cuadro General.

El método de instalación, así como los conductores y materiales empleados en la ejecución de la Línea General de Alimentación cumplirán con lo indicado en la ITC-BT-14 y normas UNE que en dicha instrucción se hace referencia.

El conductor de la Línea General de Alimentación es de cobre y de una sección de $4(1 \times 70) \text{ mm}^2$ RV 0,6/1 KV, aislamiento polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina, cumpliendo con la máxima caída de tensión permitida de 0,5% y con la máxima intensidad admisible para el conductor. La Potencia máxima admitida para esta línea en la modalidad de Instalación F de la Tabla ITC-BT-19 conforme a Norma UNE-HD 60.364-5-52 es de **168,15 KW (243 A)**. Como ya se ha expresado en el apartado 1.7.3, la potencia máxima admisible por la línea es superior a la Potencia Simultanea de la instalación.

La distribución de la Derivación Individual se refleja en el plano N° 2 *Distribución Eléctrica*.

1.8.6.- DISPOSITIVOS PRIVADOS DE MANDO Y PROTECCION. CUADRO GENERAL Y SECUNDARIOS

El edificio dispone de un *Cuadro General* de protecciones que alberga a las Protecciones de las Bombas 1 y 2 y elementos asociados instalados inicialmente, y *Cuadros Secundarios* para alojar los elementos de protección de las Bombas y elementos Asociados instalados con las ampliaciones realizadas incluyendo la instalación de la última Bomba 4 y sus elementos asociados. Todos se encuentran instalados en el local de Baja Tensión. El nuevo Cuadro también se instalará en el Local de Baja Tensión en el lugar indicado en Planos. Este nuevo cuadro se instalará a una altura comprendida entre 1 y 2m, siendo su altura de instalación de 1,8 m aproximadamente.

Todos los cuadros instalados disponen de Protecciones Magnetotermicas y Diferenciales, así como elementos de mando y control para el correcto funcionamiento de la instalación.

Del nuevo cuadro a instalar partirán las alimentaciones para la nueva BOMBA 4 y a sus elementos Asociados (Electroválvula y elementos de seguridad y control). Las alimentaciones de cada uno de los circuitos quedan reflejadas en los correspondientes esquemas unifilares.

Su diseño corresponderá con los esquemas unifilares reflejados en los planos, donde se ha tenido en cuenta el estudio y reparto de cargas, según lo indicado en el apartado de cálculos, obteniendo una

Icc de cortocircuito en bornas del C.G.B.T. de 16 KA. La envolvente del cuadro eléctrico será de chapa metálica o de Poliester reforzado con fibra de vidrio y de dimensiones suficientes para alojar todas las protecciones de los circuitos que de el partan.

Todos los automáticos serán de corte omipolar, provistos de relés electromagnéticos. Los poderes de corte y tipo de interruptor, se ajustarán a la potencia de cortocircuito y criterios de selectividad con respecto a los instalados aguas arriba y aguas debajo de los mismos. Se dispondrá de protecciones diferenciales para todas las líneas que parten del cuadro general, a través interruptores diferenciales de 30 mA y de 300 mA..

La composición de Los Cuadros eléctricos existentes y nuevos puede observarse en los esquemas eléctricos que se acompañan en el apartado de Planos y en los cuales se reflejan las líneas de Alimentación de los diferentes Cuadros y las Protecciones que disponen.

1.8.7.- INSTALACION INTERIOR. DISTRIBUCION.

A partir de los Diferentes Cuadros Eléctricos se realizará la distribución eléctrica de los distintos circuitos hasta sus puntos de alimentación, distribuidos según planos de distribución en las distintas zonas del local.

El sistema de distribución del edificio es el SISTEMA UNIDO DIRECTAMENTE A TIERRA (TT), con una tensión de alimentación de 400 v entre Fases y 230 v entre Fase y Neutro.

Como sistema de Instalación general se utilizará canal de PVC con tapa hasta los puntos cercanos de las diferentes alimentaciones, instalada siguiendo el trazado oportuno para realizar las alimentaciones de las maquinas y soportada sobre las paredes y estructura del edificio. La alimentación desde la Bandeja hasta los puntos de conexión se realizará con canalización de tubo de pvc rígido y con tubo flexible de acero recubierto de pvc. Entre ambos tubos se instalaran cajas de derivación y en la conexión con los aparatos a alimentar, se instalaran racores para una perfecta estanquidad. Por estas canalizaciones discurrirán conductores flexibles aislados con compuesto termoplástico a base de poliolefina, denominación RZ1-K 0,6/1 KV en cobre. La proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas se dispondrá de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. Todas las canalizaciones deben de disponer de registros de fácil acceso.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación. Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductos en los tubos después de colocados y fijados estos y sus accesorios disponiendo para ello los registros que se consideren oportunos y que en tramos rectos no estarán separados más de 15 m.

La sección de los tubos a emplear se realizará de forma que cumpla con lo dispuesto en la ITC-BT-21, punto 1.2.2.

Las instalaciones deberán cumplirán con lo indicado en la ITC-BT-20 en cuanto a sistemas de instalación y la ITC-BT-21 en cuanto a las características de los tubos.

Todos los tubos instalados serán “no propagadores de la llama”, conforme lo establecido en la norma UNE-EN 50086-1.

La sección de los conductores se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 4,5% de la tensión nominal para receptores de alumbrado y menor del 6,5% para los receptores de fuerza, *por disponer de una alimentación eléctrica directa desde el transformador Propiedad del titular..*

Los conductores a instalar serán flexibles aislados con compuesto termoplástico a base de poliolefina con tensión nominal de aislamiento de 1000 v.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante. En ningún caso se permite la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre si de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Estas conexiones cumplirán con lo establecido en el apartado 2.11 de la ITC-BT-19.

Para conductores de sección igual ó superior a 6 mm^2 se utilizarán los correspondientes terminales para su conexión en cuadros de protección.

Las intensidades máximas admisibles para cada una de las líneas serán las reflejadas en la tabla 1 de la ITC-BT-19, en función del método de instalación, agrupamiento y tipo de cables. El método de instalación será el denominado en la tabla como B, el sistema de agrupación y tipo de cable será el denominado como $2x_{PVC}$ ó $3 x_{PVC}$, según sean circuitos monofásicos ó trifásicos.

En el plano nº 3 Esquemas unifilares , se indican las secciones y composición de los conductores en función de los receptores que alimenta cada circuito.

Los conductores deberán ser fácilmente identificados, cumpliendo para ello lo establecido en la ITC-BT-19 punto 6.2:

TIPO DE CONDUCTOR	COLOR
NEUTRO	Azul Claro
FASE	Marrón ó Negro (monofásico) Marrón, Negro y Gris (trifásico)
TIERRA	Verde-Amarillo

Mecanismos.-

Se instalarán Interruptores unipolares en cuadro de protecciones para el accionamiento de los distintos circuitos de alumbrado.

Se instalarán bases de enchufe 2P+TT de 16 A con toma de tierra tipo Schuko del tipo indicado en la figura C2a de la norma UNE 20315 para todos los puntos de F.U.V., siendo estos estancos

Para receptores trifásicos ó receptores con clavija distinta de las especificadas anteriormente, se instalarán bases de toma de corriente conforme a la norma UNE EN 60309.

Alumbrados especiales.-

-Alumbrado de emergencia.-

Los Aparatos autónomos de Emergencia están compuestos de Luminarias tipo Autónomas tipo fluorescente o Led. Dispondrán de una batería autónoma 1 hora. Se instalarán en lugares adecuados para obtener el máximo rendimiento de la luz que emiten. Se instalarán en el número y características que cumplan con las normativas de incendios correspondientes.

Deberá proporcionar en el eje de los pasos principales y en las rutas de evacuación una iluminación mínima a nivel del suelo de 1 Lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en lo cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

La distribución se realizará de la misma manera que el alumbrado normal, bajo tubo visto de características según ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Se iluminarán al faltar tensión en la red o cuando esta descienda por debajo del 70 % de su valor nominal.

Los aparatos autónomos instalados deberán cumplir la norma UNE-EN 60.598 -2-22.

1.8.8.- PROTECCIONES.

Red de tierras.

La puesta a tierra se establece, principalmente con el objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar, en un momento dado, las masas metálicas, o disminuir el riesgo que, eventualmente, pueda producirse por una avería del material utilizado.

La red general de tierra, que nos ocupa, está constituida por electrodos consistentes, cada uno de ellos, en una pica formada por un alma cilíndrica de acero , recubierta por una capa de cobre, con lo que se consigue una gran rigidez mecánica para facilitar el hincado, y excelentes características anticorrosivas del cobre. Las dimensiones de estas picas, serán de 18 mm, de diámetro y 2mts. de longitud.

Los electrodos irán unidos entre si mediante conductores de cobre electrolítico de 35 mm², de sección, enterrados horizontalmente en el terreno, estos conductores se consideran que forman parte de los electrodos. La cantidad de electrodos es tal, que la resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V entre las masas y esta red de tierra. Las uniones de la red de tierras se realizarán a través de soldadura aluminotérmica o autógena, que asegure una correcta continuidad. La red general de Tierra se llevará al embarrado general de la centralización de contadores, intercalando un registro con seccionador para facilitar la medición de la del valor de tierra en cualquier momento.

El valor de la misma no excederá de 15 Ohmios.

De la centralización de contadores partirán líneas aisladas con compuesto termoplástico a base de poliolefina, denominación ES07Z1-K (AS), amarilla-verde de sección de acuerdo a la derivación individual que alimenta cada servicio y tantas líneas de tierra como derivaciones individuales.

La puesta a tierra de la maquinaria, luminarias y equipos con componentes eléctricos en su interior, se realiza mediante conductores aislados, con origen en las bornas generales de tierra del mismo cuadro del que parten las alimentaciones para dichos consumos. En este grupo de aparatos no solo se considera la maquinaria y luminarias sino también las cajas con elementos de mando o maniobras locales.

En todos los casos, las líneas de alimentación de potencias y mando, estarán formadas por conductores aislados para las fases activas más el de protección que tendrá el mismo nivel de aislamiento y la cubierta será de color amarillo-verde.

Este apartado se ajustará en todo momento a las instrucciones complementarias ITC-BT-18, ITC-BT-19, ITC-BT-25 e ITC-BT-26 que dictamina el Reglamento Electrotécnico de B.T.

Protección contra contactos directos.-

Según la instrucción I.T.C.-B.T.-24 se tomarán medidas para proteger a las personas contra contactos directos, ocasionados por un contacto con las partes activas de la instalación eléctrica. Las medidas tomadas serán las siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Las medidas de protección cumplirán con los requisitos especificados en la instrucción ITC-BT-24, así como en las normas UNE que en dicha instrucción se hace referencia.

Protección contra contactos indirectos.-

Se ha adoptado el sistema de puesta a tierra de las masas, tal como se ha descrito anteriormente, asociado a interruptores automáticos de corte omnipolar, sensibles a las corrientes de defecto. A tal fin, en el origen de los circuitos del cuadro de protecciones de cada servicio se instalarán interruptores diferenciales con una sensibilidad de 30 mA en los circuitos de alimentación a alumbrado, f.u.v. y fuerza.

Este sistema de protección es por corte automático de la alimentación con dispositivos de protección de corriente diferencial-residual, para así garantizar una tensión de contacto inferior a los 24 V.

Protección contra sobrecargas.-

El límite de la intensidad de corriente de los conductores se fijará por medio de interruptores automáticos previstos con bobina de disparo por sobreintensidad, en las fases activas ajustadas a la máxima intensidad admisible en cada circuito o bien mediante cartuchos fusibles calibrados.

Protección contra cortocircuitos.-

En el cuadro general, origen de todos los circuitos se instalarán interruptores automáticos con desconexión electromagnética, asimismo, las derivaciones individuales estarán protegidas, por interruptores magnetotérmicos.

Dichos interruptores serán del poder de corte adecuados a la intensidad de cortocircuito a que se pueden ver afectados de acuerdo a su ubicación en el esquema eléctrico y su distancia al origen de alimentación.

Protección contra sobretensiones.-

Según lo especificado en la instrucción ITC-BT-23, se prevé un bajo riesgo de sobretensiones transitorias motivadas por descargas atmosféricas ó manipulaciones en la red de distribución. Debido a esto se considera una situación natural, no obstante se instalara una protección contra descargas atmosféricas.

1.9.- CONSIDERACIONES FINALES.

Se acompaña a la presente memoria:

- Cálculos
- Pliego de Condiciones
- Planos
- Presupuesto
- Estudio de seguridad y Salud

Con la Memoria, Cálculos, Presupuesto y Planos que se acompañan consideramos suficientemente descrito este Proyecto.

No obstante, quedamos a disposición de cuantos hayan de intervenir en su autorización o realización, para aclarar cuantas dudas se les puedan presentar en su interpretación.

Tudela, 12 de Diciembre de 2018

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1596



Fdo: Tomás CARCAVILLA VÁZQUEZ

PROYECTO:

**PROYECTO ELECTRICO EN B.T. PARA
AMPLIACION Y LEGALIZACION DE
INSTALACIONES DE ESTACION DE
BOMBEO DE AGUA EN MONTES DE
CIERZO EN TUDELA (NAVARRA).**

CAPITULO 2:

CÁLCULOS PROYECTO ELECTRICO EN BAJA TENSION

TITULAR

JUNTA MUNICIPAL DE AGUAS DE TUDELA

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Tomás Carcavilla Vázquez



Tudela, 12 de Diciembre de 2.018

INDICE

CAP.1.- MEMORIA

CAP.2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS 3

2.1.- POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA 3

2.2.- LINEA GENERAL BAJA TENSION 4

2.2.1.- Intensidad Máxima 4

2.2.2.- Caída de Tensión 4

2.3.- CUADROS DE PROTECCIONES. 5

2.3.1.- CÁLCULO DE LOS INTERRUPTORES C. GENERAL 5

2.4.- LINEAS DE DISTRIBUCION A RECEPTORES FINALES 7

2.4.1.- Caída de Tensión Total 8

2.5.- TABLA DE CÁLCULO. 9

2.6.- CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS 10

2.6.1.- CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA 10

CAP. 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

CAP. 4.- PLANOS

CAP. 5.- PRESUPUESTO

CAP. 6.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

2.-CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1.-POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA.

La potencia total instalada en el local será la suma de las potencias instaladas en cada una de las alimentaciones de fuerza y alumbrado. En la siguiente tabla se muestra de manera resumida la suma de las mismas.

APARATO	POTENCIA (KW)	Cosφ	POTENCIA APARENTE (KVA)
MOTOR BOMBA 1	92	0,88	104,54
MOTOR BOMBA 2	92	0,88	104,54
MOTOR BOMBA 3	30	0,84	35,71
MOTOR BOMBA 4	55	0,86	63,95
MOTOR VALVULA B.1	0,75	0,88	0,85
MOTOR VALVULA B.2	0,75	0,88	0,85
MOTOR VALVULA B.3	0,75	0,88	0,85
MOTOR VALVULA B.4	0,75	0,88	0,85
FUERZA USOS VARIOS	1,5	1	1,5
VENTILADOR 1	0,35	1	0,35
VENTILADOR 2	0,35	1	0,35
ALUMBRADO	0,54	1	0,54
PEQUEÑOS CONSUMIDORES	0,5	1	0,5
TOTAL	275,24		315,38

La potencia total *instalada* será de **274,24 Kw (315,38 KVA)**.

La potencia total instalada va a tener una Simultaneidad importante debido al funcionamiento del Propio Bombeo, no coincidiendo en ningún caso la puesta en servicio de todo el Bombeo. En base al funcionamiento descrito por la propia Junta de Aguas, se realiza la siguiente tabla de simultaneidades:

- Las Bombas que normalmente van a Funcionar de forma simultanea son las Bombas 3 y 4.
- Las Bombas 1 y 2 quedan como reserva y en caso de funcionar lo harán de forma individual, sin ninguna otra Bomba Funcionando.
- Los Motores de las Electroválvulas funcionan siempre antes y después de la Puesta en Marcha o paro de la correspondiente Bomba, por lo que nunca coinciden con el Consumo de la Bombas.

El resto de consumos del edificio (Alumbrado, Ventilación, Alarmas, FUV, etc), son compatibles con el consumo paralelo que realicen las Bombas en funcionamiento en cada Momento.

A continuación se expresa una tabla de Funcionamiento para determinar la Simultaneidad de la instalación eléctrica:

	POTENCIA (KVA)	FUNCIONAMIENTO				
MOTOR BOMBA 1	104,54	NO	NO	NO	SI	NO
MOTOR BOMBA 2	104,54	NO	NO	NO	NO	SI
MOTOR BOMBA 3	35,71	SI	NO	SI	NO	NO
MOTOR BOMBA 4	63,95	NO	SI	SI	NO	NO
RESTO INSTALACION	3,24	SI	SI	SI	SI	SI
POT. TOTAL SIMUL.(KVA)		38,95	67,19	102,9	107,78	107,78

Como puede comprobarse, en ningún momento la Potencia Total Simultanea de Funcionamiento va a superar la Potencia Máxima Admisible para la Línea General de Alimentación **168,15 KW (243 A)**.

Como se ha descrito en el apartado 1.1. el local dispone de un Transformador de 250 KVA .

2.2.-LÍNEA GENERAL ALIMENTACION.

2.2.1.- Intensidad Máxima Demandada.

Tal y como se ha expresado en el apartado anterior en la Tabla de simultaneidad, la Potencia Total Instalada, tiene una Simultaneidad Elevada debido al propio funcionamiento del Bombeo, por lo que realizaremos los cálculos de Intensidad Máxima con la Potencia Simultanea Resultante. La Intensidad máxima Prevista para la Línea General en Baja Tensión es :

$$Int = \frac{S}{V \times 1,73} = \frac{163.830}{400 \times 1,73} = 236,74 \text{ A.}$$

Siendo:

$S = \text{Potencia aparente instalada (v a)} = \text{Potencia activa} / \cos \phi = 137,62 \text{ kw} / 0,84 = 163,83 \text{ KVA}$

$V = \text{Tensión entre fases (400 v)}.$

LINEA GENERAL DE ALIMENTACION.-

La Línea General de Alimentación es la existente RV 0,6/1 KV aislamiento polietileno reticulado (XLPE) de **4 (1x70) mm² Cu** (Cobre) capaz de soportar **243 A, 168,15 KW**.

2.2.2.- Caída de Tensión

La tensión nominal normal de utilización será de 400 V entre fases y 230 V, entre fase y neutro.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de manera que la caída de tensión entre el origen y cualquier punto de utilización sea menor del 6,5% para la instalación de fuerza y del 4,5% para la del alumbrado, *por disponer de una alimentación eléctrica directa desde el transformador Propiedad del titular..*

El número de aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente, se determinará en cada caso particular, de acuerdo con las indicaciones facilitadas por el usuario de la energía o según una utilización racional de los aparatos o máquinas.

Para el caso de caída de tensión de líneas trifásicas, se emplean la siguiente fórmula:

DERIVACION INDIVIDUAL.-

$$\Delta V = \frac{P \times L}{K \times S \times V} = \frac{137.620 \times 10}{56 \times 70 \times 400} = 0,87 \text{ v}$$

donde:

S= Sección del conductor (mm²).

P= Potencia activa (W).

L= Longitud de la línea de acometida ó línea general de alimentación.

K= Conductividad (Cu= 56, Al=35).

V= Tensión entre fases (V).

ΔV = Caída de tensión.

LINEA GENERAL B.T..-

Se obtiene un valor de la caída de tensión de 0,87 V que representa un 0,22 % de la tensión nominal, valor inferior al máximo permitido.

2.3.-CUADROS DE PROTECCIONES

2.3.1.- Calculo de los Interruptores C. General.

La línea de la cual se va a alimentar al Cuadro General de Baja Tensión es la línea de distribución de la compañía la cual parte de un centro de transformación ubicado en las proximidades y de características conocidas.

Conociendo las características del transformador más próximo al local y de las líneas a través de las cuales se alimenta el C.G.B.T., podemos determinar la capacidad de ruptura de los interruptores en el cuadro general.

Características del transformador.-

- Potencia: 250 KVA.
- Tensión de cortocircuito: 4 %.
- Tensión primario: 13,2 KV.
- Tensión secundario: 0,4 KV.

Características de la Línea General de Alimentación.-

- Material: Cobre.
- Sección: 70 mm².
- Longitud: 10m.
- Composición: 4 (1 x 70) mm².

Calcularemos la intensidad de cortocircuito a partir del conocimiento de la impedancia del transformador y de la línea hasta el cuadro general.

Tomaremos como referencia base la potencia del transformador (400-630 KVA), para pasar todas la reactancias a tanto por uno en dicha base;

- REACTANCIA P.U. DEL TRANSFORMADOR:

$$0,04 \times 250/250 = 0,04$$

- REACTANCIA P.U. DE LA LÍNEA HASTA EL CUADRO:

- Línea General Alimentación B.T.:

$$R = (\rho \times L) / S = ((1/56) \times 10) / 70 = 0,00255 \Omega$$

Donde:

- ρ : resistividad (aluminio 1/35; cobre 1/56).
- R: resistencia (Ω)
- L : longitud del conductor (metros)
- S: sección del conductor (mm^2)

Con los valores calculados, hallamos la resistencia total de la línea hasta el cuadro:

$$R_{\text{linea}} = 0,0025 \Omega$$

Pasamos ahora los valores de resistencia a tanto por uno:

$$R_{\text{p.u.}} = (P_{\text{base}} \times R_{\text{total}}) / (0,4^2 \times 1000) = 0,0039$$

Donde:

- P_{base} : potencia base para cálculos, 250 KVA.
- R_{total} : resistencia total de la línea.
- U: tensión de servicio, 0,4 KV.

- REACTANCIA TOTAL P.U.-

$$\text{Reactancia total} = 0,04 + 0,0039 = 0,0439$$

- CORRIENTE NOMINAL DEL TRANSFORMADOR (SECUNDARIA).

$$I_n = P / (1,73 \times V) = 250 / (1,73 \times 0,4) = 361,27 \text{ A.}$$

- PODER DE CORTE.-

$$I_{cc} = I_n \times \text{coef.} / \text{React. total} = (361,27 \times 1,25) / 0,131 = \mathbf{10,28 \text{ KA}}$$

Donde:

- I_{cc} : poder de corte del interruptor (A)
- I_n : intensidad nominal transformador, lado secundario (A)
- Coef.: coeficiente a aplicar para el cálculo de interruptores en B.T. al aire.
- React. total: Reactancia total p.u., calculada anteriormente.

Por lo tanto el poder de corte comercial más próxima al calculado es de 10 KA.

2.4.- LINEAS DISTRIBUCION A RECEPTORES FINALES.

2.4.1.- Intensidad Máxima Demandada.

Las líneas de distribución a receptores finales se realizan desde el Cuadro General y los Cuadros Secundarios hasta los puntos de alimentación, con conductores de sección adecuada a la carga que van a transportar y en función de la caída de tensión máxima permitida.

Las secciones de las distintas líneas así como las potencias de cada una, se reflejan en la tabla de calculo que se acompaña y también se refleja en el correspondiente esquema unifilar del Capítulo 4º Planos , PLANO Nº 3 *ESQUEMAS UNIFILARES*.

De forma genérica las secciones de los circuitos para alumbrado y fuerza usos varios son las siguientes:

CIRCUITO	SECCION	TIPO CONDUCTOR
Alumbrado	1,5 mm ² ó 2,5 mm ²	H07V-K
Fuerza Usos Varios	2,5 mm ² , 4 mm ² , ó 6 mm ²	H07V-K

CALCULO INTENSIDAD

En función de la Potencia asignada para cada uno de los circuitos eléctricos, obtendremos la intensidad que circulara por cada uno de ellos. Las líneas tendrán una sección de conductor tal que permita la circulación de las intensidades previstas por debajo de las máximas permitidas para el tipo de Conductores a Instalar y modalidad de instalación, conforme al Reglamento.

Las fórmulas utilizadas para los cálculos de Intensidades en los circuitos son las siguientes:

MONOFASICO $Int = \frac{S}{V} =$	TRIFASICO $Int = \frac{S}{V \times 1,73} =$
---	--

Siendo:

S = Potencia aparente instalada (v a) =Potencia activa/Cos φ

V= Tensión entre fases (400 v) entre fase y neutro (230 v).

2.4.2.- Caída de Tensión.

CALCULO CAIDA DE TENSION

A partir de la potencia total instalada en los distintos circuitos, su longitud y sección de los cables, calcularemos la caída de Tensión máxima admisible para la Línea de Alimentación al Cuadro Secundario y las Líneas de distribución de Alumbrado, Fuerza Usos Varios y las Líneas de alimentación a los distintos equipos. Emplearemos las siguientes formulas:

MONOFASICO

$$AV = \frac{2 \times P \times L}{K \times S \times V} =$$

TRIFASICO

$$AV = \frac{P \times L}{K \times S \times V} =$$

donde:

S= Sección del conductor (mm²).

P= Potencia activa (W).

L= Longitud de la línea.

K= Conductividad (Cu= 56, Al=35).

V= Tensión entre fases (400 v) y entre fase y Neutro (230v).

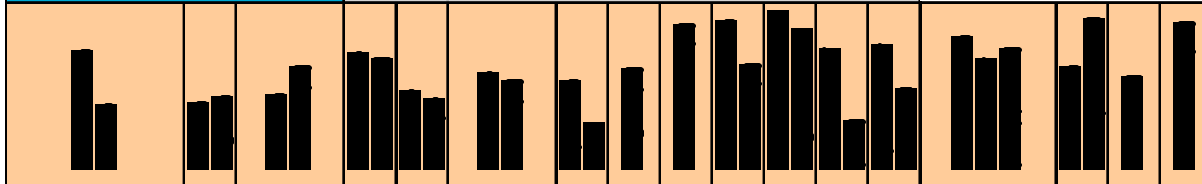
ΔV = Caída de tensión.

Los resultados del cálculo de Intensidad y caída de tensión máximas admisibles para los diferentes circuitos, se expresan en las TABLAS DE CALCULO del siguiente punto 2.5.

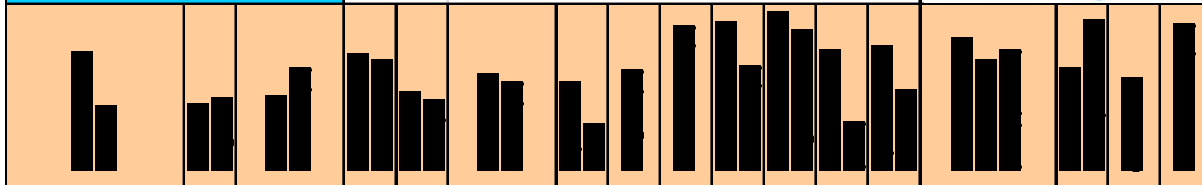
2.5.- TABLAS DE CÁLCULO.

En la siguiente tabla se indican las caídas de tensión totales de la instalación, considerando todos los circuitos tanto de fuerza como de alumbrado, para cada una de las aplicaciones del local.

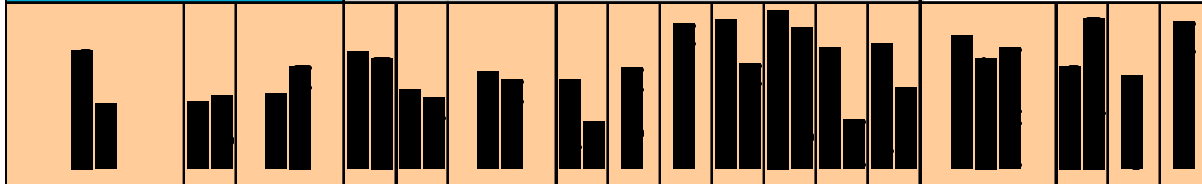
CUADRO GENERAL BAJA TENSION

Cálculo de conductores eléctricos en Baja Tensión			Proyecto: EDIFICIO BOMBEO MONTES DE CIERZO												TCV Ingeniería			
			Código: BT.18.10				Tensión: 230 / 400											
			Hoja: 1															
																		
CUADRO GENERAL																		
Línea General B.T.	400	275.240	0,50	1,00	137.620	0,87	10	###	202	125	70	RZ1	4x70+1x35	BAN	0,22	15,8		
BOMBA 1	400	92.000	1,00	1,00	92.000	0,88	16	151	245	160	70	RZ1	4(1x70)	BAN	0,45	10,6		
BOMBA 2	400	92.000	1,00	1,00	92.000	0,88	20	151,1	245	160	70	RZ1	4(1x70)	BAN	0,51	9,8		
LINEA CS/BOMBAS 2	400	85.000	1,00	1,00	85.000	0,85	8	144,5	159	100	50	RZ1	4x50+1x25	BAN	0,15	11,8		
CS/ BOMBA 3	400	30.000	1,00	1,00	30.000	0,84	16	51,6	80	80	35	RZ1	4x35+1x16	BAN	0,37	8,0		
CS/ BOMBA 4	400	55.000	1,00	1,00	55.000	0,86	16	92,4	131	80	35	RZ1	4x35+1x16	BAN	0,28	8,0		
CS/ AUTOMATA	400	2.000	1,00	1,00	2.000	1,00	8	2,9	60	40	10	RZ1	5x10	BAN	0,02	5,8		
VALVULA MOT. 1	400	750	1,00	1,00	750	0,90	18	1,2	25	16	2,5	RZ1	5x2,5	BAN	0,06	1,0		
VALVULA MOT. 2	400	750	1,00	1,00	750	0,90	17	1,2	25	16	2,5	RZ1	5x2,5	BAN	0,06	1,0		
MANIOBRA	400	500	1,00	1,00	500	0,90	3	0,8	13	10	1,5	07Z1	5x1,5	20	0,01	3,0		
RESERVA	400	3.000	1,00	1,00	3.000	0,90	10	4,8	60	32	10	RZ1	5x10	BAN	0,03	5,0		
ENCHUFE CUADRO	230	1.000	1,00	1,00	1.000	0,90	2	4,8	29	16	2,5	RZ1	3x2,5	BAN	0,05	3,1		
RELES	230	250	1,00	1,00	250	0,90	7	1,2	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,08	0,7		
ALIMENT. DEPOSITOS	400	1.500	1,00	1,00	1.500	0,90	15	2,4	44	25	6	RZ1	5x6	BAN	0,04	2,5		
BOMBA ACHIQUE	400	1.000	1,00	1,00	1.000	0,90	20	1,6	44	25	6	RZ1	5x6	BAN	0,04	1,9		
ALARMA	230	250	1,00	1,00	250	0,90	22	1,2	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,25	0,2		
RESERVA	230	250	1,00	1,00	250	0,90	5	1,2	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,06	1,0		
RESERVA	230	250	1,00	1,00	250	0,90	5	1,2	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,06	1,0		
VENTILADOR 1	230	400	1,00	1,00	400	0,90	18	1,9	29	16	2,5	RZ1	3x2,5	BAN	0,19	0,5		
VENTILADOR 2	230	400	1,00	1,00	400	0,90	18	1,9	29	16	2,5	RZ1	3x2,5	BAN	0,19	0,5		
RELES 1	230	250	1,00	1,00	250	0,90	3	1,2	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,03	1,5		
RESERVA	400	150	1,00	1,00	150	0,90	3	0,2	13	10	1,5	07Z1	5x1,5	20	0,00	3,0		
RELES 2	400	250	1,00	1,00	250	0,90	3	0,4	13	10	1,5	07Z1	5x1,5	20	0,01	3,0		
RESERVA	230	150	1,00	1,00	150	0,90	3	0,7	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,02	1,5		

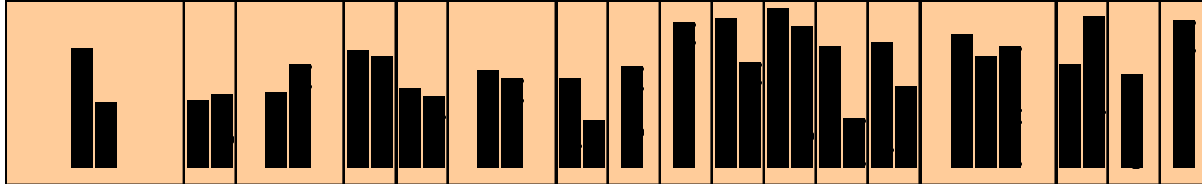
CUADRO SECUNDARIO BOMBA 3

Cálculo de conductores eléctricos en Baja Tensión			Proyecto: EDIFICIO BOMBEO MONTES DE CIERZO											TCV Ingeniería			
			Código: BT.18.10				Tensión: 230 / 400										
			Hoja: 2														
																	
CS BOMBA 3																	
LINEA GENERAL	400	30.000	1,00	1,00	30.000	0,84	12	51,6	131	80	35	RZ1	4x35+1x16	BAN	0,11	9,1	
BOMBA 3	400	30.000	1,00	1,00	30.000	0,84	27	51,6	131	80	35	RZ1	4x35+1x16	BAN	0,26	4,7	
VALV. MOT. BOMBA 3	400	750	1,00	1,00	750	0,88	24	1,2	25	16	2,5	RZ1	5x2,5	BAN	0,08	0,7	
MANIOBRAS	230	100	1,00	1,00	100	1,00	1	0,4	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,00	2,7	
ANALIZADOR SEÑALE	400	150	1,00	1,00	150	1,00	1	0,2	18	16	2,5	07Z1	5x2,5	25	0,00	6,1	
ANALIZADOR PANTAL	230	150	1,00	1,00	150	1,00	1	0,7	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,01	2,7	
RESERVA	230	0	1,00	1,00	0	1,00	1	0,0	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,00	2,7	

CUADRO SECUNDARIO BOMBA 4

Cálculo de conductores eléctricos en Baja Tensión			Proyecto: EDIFICIO BOMBEO MONTES DE CIERZO												TCV Ingeniería		
			Código: BT.18.10		Tensión: 230 / 400												
			Hoja: 3														
																	
CS/ BOMBA 4																	
LINEA GENERAL	400	55.000	1,00	1,00	55.000	0,86	16	92,4	131	125	35	RZ1	4x35+1x16	BAN	0,28	8,0	
BOMBA 4	400	55.000	1,00	1,00	55.000	0,86	28	92,4	131	80	35	RZ1	4x35+1x16	BAN	0,49	4,3	
VALV. MOT. BOMBA 4	400	750	1,00	1,00	750	0,88	25	1,2	25	16	2,5	RZ1	5x2,5	BAN	0,08	0,7	
MANIOBRAS	230	100	1,00	1,00	100	1,00	1	0,4	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,00	2,5	
ANALIZADOR SEÑALE	400	150	1,00	1,00	150	1,00	1	0,2	18	16	2,5	07Z1	5x2,5	25	0,00	5,6	
ANALIZADOR PANTAL	230	150	1,00	1,00	150	1,00	1	0,7	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,01	2,5	
RESERVA	230	0	1,00	1,00	0	1,00	1	0,0	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,00	2,5	

CUADRO SECUNDARIO AUTOMATA

Cálculo de conductores eléctricos en Baja Tensión			Proyecto: EDIFICIO BOMBEO MONTES DE CIERZO												TCV Ingeniería			
			Código: BT.18.10						Tensión: 230 / 400									
			Hoja: 4															
																		
CS AUTOMATA																		
LINEA GENERAL	400	1000	1,00	1,00	1000	0,90	8	1,6	60	32	10	RZ1	5x10	BAN	0,01	7,4		
TERMOSTATOS VENT	230	50	1,00	1,00	50	0,90	2	0,2	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,00	1,7		
ENCHUFE CUADRO EL	230	500	1,00	1,00	500	0,90	2	2,4	21	16	2,5	07Z1	3x2,5	20	0,03	2,2		
ANTIG. CONTAD.	400	2.500	1,00	1,00	2.500	0,90	2,5	4,0	44	25	6	RZ1	5x6	BAN	0,01	5,2		
RESERVA	230	100	1,00	1,00	100	0,90	5	0,5	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,02	0,9		
AUTOMATA ALIMENT	230	100	1,00	1,00	100	0,90	1,5	0,5	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,01	2,0		
AUTOMATA BATERIA	230	2.000	1,00	1,00	2.000	0,90	1,5	9,7	36	25	6	07Z1	3x6	32	0,03	3,3		
SALIDA AUTOMATA	230	300	1,00	1,00	300	0,90	1	1,4	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,01	2,4		
SEÑALES 1	230	100	1,00	1,00	100	0,90	2	0,5	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,01	1,7		
SEÑALES 2	230	100	1,00	1,00	100	0,90	2	0,5	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,01	1,7		
SEÑALES 3	230	100	1,00	1,00	100	0,90	2	0,5	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,01	1,7		
SEÑALES 4	230	100	1,00	1,00	100	0,90	2	0,5	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,01	1,7		
SEÑALES 5	230	100	1,00	1,00	100	0,90	2	0,5	15	10	1,5	07Z1	3x1,5	20	0,01	1,7		

Siendo:

- Pot. = Potencia instalada en vatios.
- Mat. = Material de la línea; Conductividad del material en $\Omega \times m$. (56-Cobre (Cu); 35-Aluminio (Al))
- V. Red = Tensión de la línea (trifásica 400; monofásica 230)
- Prot. = Calibre de protección de la línea.
- ΔV (%) = Caída de tensión total de la línea en %, incluyendo las ΔV de líneas previas.

2.6.- CALCULO DEL SISTEMA DE PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

2.6.1.- CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA.

Este valor será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.
Por el tipo de terreno donde se ubica el edificio, vamos a aplicar una resistividad del terreno, de:

$$f = 300 \text{ Ohmios} \cdot m$$

Conocido este valor y dado que la protección adoptada contra contactos indirectos es el de protección por corte automático de la alimentación mediante dispositivos de protección de corriente diferencial-residual, en esquemas de conexión del tipo TT, según punto 4.1.2. de la ITC-BT-24.

Dado que la mayor intensidad de disparo que nos vamos a encontrar en los diferenciales es de 30 mA , esto nos impone un valor máximo de resistencia a tierra de:

$$R = \frac{24}{I_s} = \frac{24}{0,03} = 800 \Omega$$

Adoptaremos como sistema de puesta a tierra el constituido por tres picas de acero cobreado hincadas en el terreno, unidas entre sí por un conductor de cobre desnudo de 35 mm^2 . Las picas serán de acero cobreado de 2m de longitud y 14,5 mm de diámetro y estarán separadas entre sí como mínimo por una distancia igual a dos veces su longitud.

El valor de esta resistencia a tierra será:

$$R_t = \frac{f}{L} = \frac{300}{6} = 50 \Omega < 800 \Omega$$

Las secciones de los conductores de protección serán iguales a la sección de las fases o su equivalente a su suma ya indicado en cada línea o circuito.

Tudela, 12 de Diciembre de 2.018

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1596



Fdo: Tomás CARCAVILLA VÁZQUEZ

PROYECTO:

**PROYECTO ELECTRICO EN B.T. PARA
AMPLIACION Y LEGALIZACION DE
INSTALACIONES DE ESTACION DE
BOMBEO DE AGUA EN MONTES DE
CIERZO EN TUDELA (NAVARRA).**

CAPITULO 3:

**PLIEGO DE CONDICIONES PROYECTO ELECTRICO EN
BAJA TENSION**

TITULAR

JUNTA MUNICIPAL DE AGUAS DE TUDELA

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Tomás Carcavilla Vázquez



Tudela, 12 de Diciembre de 2.018

INDICE CAPITULO 3

CAP.1.- MEMORIA

CAP.2.- CALCULOS

CAP.3.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	4
3.1.- OBJETO.....	4
3.2.- ALCANCE DEL TRABAJO.....	4
3.2.1.- TRABAJOS INCLUIDOS.....	4
3.2.2.- TRABAJOS EXCLUÍDOS.....	4
3.3.- CONDICIONES GENERALES DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	5
3.4.- CONDUCCIONES	5
3.4.1.- TUBOS RÍGIDOS PARA INSTALACIONES SIN PROTECCIÓN ESPECIAL.....	5
3.4.2.- BANDEJAS PORTACABLES DE SUPERFICIE.....	7
3.5.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	7
3.5.1.- CABLES DE BAJA TENSIÓN.....	7
3.6.- REGISTROS	9
3.6.1.- CAJAS PARA INSTALACIONES.....	9
3.7.- CUADROS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN	9
3.7.1.- GENERALIDADES.....	9
3.7.2.- CUADROS PREFABRICADOS	11
3.8.- APARELLAJE DE BAJA TENSIÓN.....	12
3.8.1.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.....	12
3.8.2.- PROTECCIONES DIFERENCIALES.....	12
3.8.3.- INTERRUPTORES MANUALES.....	13
3.8.4.- CONTACTORES, INVERSORES, GUARDAMOTORES Y ARRANCADORES...	13
3.8.5.- BASES CORTOCIRCUITOS	13
3.9.- MECANISMOS.....	14
3.9.1.- INTERRUPTORES Y CONMUTADORES.....	14
3.9.2.- BASES DE ENCHUFE.....	14
3.9.3.- PULSADORES.....	15

3.10.- ALUMBRADO.	15
3.10.1.- LÁMPARAS.....	15
3.10.2.- REACTANCIAS Y CONDENSADORES.....	15
3.10.3.- PORTALÁMPARAS.....	16
3.10.4.- APARATOS DE ALUMBRADO INTERIOR	16
3.11.- REDES DE PUESTA A TIERRA	17
3.11.1.- POZOS DE TOMA DE TIERRA.....	17
3.11.2.- DISTRIBUCIÓN	17
3.12.- ACABADO Y REMATES FINALES	18
3.13.- PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA	18
3.14.- DOCUMENTACIÓN.....	19
3.14.1.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.....	19
3.14.2.- LIBRO DE ÓRDENES.....	19

CAP. 4.- PLANOS

CAP. 5.- PRESUPUESTO

CAP. 6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD

3.-PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.-OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones Técnicas es fijar las normas de montaje de los materiales especificados en el proyecto, así como sus características fundamentales.

3.2.-ALCANCE DEL TRABAJO

3.2.1.- TRABAJOS INCLUIDOS

En la ejecución de las obras del presente Proyecto, se incluyen los siguientes trabajos.

- El suministro de todos los materiales y la prestación de mano de obra y servicios necesarios para ejecutar las obras descritas en los planos y demás documentos de este Proyecto, de acuerdo con los Reglamentos y prescripciones vigentes.
- Planos de obra ejecutada.
- Colaboración con los instaladores de las demás técnicas en general.
- Pruebas de puesta en marcha.
- Reparación de las averías producidas durante el período de puesta en marcha.

3.2.2.- TRABAJOS EXCLUÍDOS

Quedan excluidos:

- Las ayudas de albañilería, tales como zanjas, pozos, recibido de herrajes, etc.

3.3.-CONDICIONES GENERALES DE MATERIALES Y EQUIPOS

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del Proyecto. En caso de discrepancia entre los planos y este Pliego, prevalecerán las indicaciones del Pliego de Condiciones para todos los efectos.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan los de estos documentos.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mayor calidad y todos los artículos de fabricación estandar normalizada, nuevos y de diseño actual en el mercado.

El contratista presentará a requerimiento de la Dirección Técnica si así se le exigiese, albicantes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar el material o equipo pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que será suministrado y montado por el Contratista sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicite la Dirección Técnica, el Contratista deberá presentar catálogos y/o muestras de los materiales que se indiquen, relacionados con el proyecto. Asimismo, deberá presentar nuestras técnicas de montaje y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la ejecución si así se le exigiera.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricado que serán los especificados en los documentos de este Proyecto o similares previamente aprobados.

3.4.-CONDUCCIONES

3.4.1.- TUBOS RÍGIDOS PARA INSTALACIONES SIN PROTECCIÓN ESPECIAL.

Podrán ser de PVC o de acero según se especifique e irán provistos de rosca Pg DIN 40430. La superficie interior será lisa y libre de rugosidades.

Los de acero serán con soldadura continua y su acabado será electrolgalvanizado.

Los de PVC irán acabados en color negro y gris azulado.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

La unión de tubos a cajas, cuadros u otros equipos, se hará con tuerca, contratuerca y boquilla de plástico protectora.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante rácores especiales a tal fin.

Cuando sea precisa realizar codos en los tubos a lo largo de un recorrido se tendrá presente que como máximo la suma de ángulos entre dos cajas o equipos consecutivos será de 270°.

Los radios de curvatura mínimos serán:

Para tubo	Pg. 13	120 mm.
Para tubo	Pg. 16	135 mm.
Para tubo	Pg. 21	170 mm.
Para tubo	Pg. 29	200 mm.
Para tubo	Pg. 36	250 mm.
Para tubo	Pg. 42	275 mm.
Para tubo	Pg. 48	300 mm.

Los tubos que no vayan empotrados o enterrados, se sujetarán a paredes o techos, alineados y sujetos por abrazaderas a una distancia máxima entre dos consecutivas de 0,80 m. Asimismo, se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de equipos o cajas. En ningún caso existirán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

La alineación de tubos vistos, será sensiblemente paralela a las aristas de la habitación o recinto. No se establecerán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores. Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse con estas condiciones cuando queden recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm., de espesor como mínimo, además del revestimiento.

Los espesores de la pared de los tubos a utilizar serán:

	<u>ACERO</u>	<u>PVC</u>
Pg. 13	1.30 mm.	2.25 mm.
Pg. 16	1.35 mm.	2.50 mm.
Pg. 21	1.50 mm.	3.05 mm.
Pg. 29	1.70 mm.	3.25 mm.
Pg. 36	2.00 mm.	3.40 mm.
Pg. 42	2.25 mm.	3.60 mm.
Pg. 48	2.50 mm.	3.90 mm.

3.4.2.- BANDEJAS PORTACABLES DE SUPERFICIE

Serán acero laminado en frío con un recubrimiento plástico o bien de PVC rígido autoextinguible según UNE 53315 DIN 57604.

Ángulos planos, ángulos diedros, tes, etc., serán del mismo material y acabado que las bandejas y siempre las recomendadas por el fabricante en su catálogo, salvo indicación en contra de la Dirección Técnica.

Los soportes de la bandeja serán asimismo los recomendados, pero si en algún caso concreto fuese preciso acudir a soportes especialmente diseñados para algún tramo conflictivo del recorrido, deberán ser previamente aprobados por la Dirección Técnica.

La sujeción de la bandeja a los soportes, se hará con tornillos de cabeza avellanada.

Las bandejas iguales o superiores a 400 mm. de ancho, llevarán a lo largo de su eje axial, un nervio de refuerzo.

3.5.-CONDUCTORES ELÉCTRICOS

3.5.1.- CABLES DE BAJA TENSIÓN

Todos los conductores serán de cobre salvo indicación expresa en los documentos del proyecto donde se especifique que deba ser aluminio. La proporción mínima en cobre electrolítico será del 99%.

Salvo que se indique en algún documento del Proyecto lo contrario, el aislamiento y la cubierta serán de PVC y cumplirá con lo previsto en la norma 21 - 117 - 74 (II).

En instalaciones bajo tubo se utilizarán generalmente cables para tensión de servicio 750 V, y tensión de prueba 2.500 V, según UNE - 21 - 031 - 74 (II) designación V-750.

Además y en los casos que se indica en el proyecto se utilizarán cables para tensión de servicio 1.000 V y tensión de prueba 4.000 V, según UNE 21-029 designación VV 0,6/1 KV.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento o terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el cable pelado sobresalga de la borna o terminal.

Cada circuito será en una sola tirada de cable, no permitiéndose empalmes a lo largo del tendido salvo condiciones excepcionales que juzgará la Dirección Técnica.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes de torsión con aislamiento de cinta.

En los circuitos constituidos por cable tipo V-750 bajo tubo que alimenten cualquier tipo de equipo, se cuidará que cada conductor tenga su propio color, independientemente al de los demás. El criterio de colores que se exigiera será el siguiente:

- Los fases en marrón, negro y gris.
- El neutro en azul.
- El tierra en amarillo - verde.

Los cables del tipo VV 0,6/1 KV, que se instalen sobre bandejas o cualquier otro tipo de soportes, se abrazarán como máximo cada 40 cm.

En todos los casos, e independientemente del tipo de cable que constituya un circuito, todos los conductores irán numerados sobre el propio cable para su identificación. La numeración se corresponderá con la denominación que se de en los planos a dicho circuito.

Los rótulos de numeración serán tipo tarjetero, de letra y número indeleble, en letras tipo imprenta mayúsculas y fácilmente legibles.

3.6.-REGISTROS

3.6.1.- CAJAS PARA INSTALACIONES

Si la instalación está realizada con tubos rígidos las cajas serán de chapa de PVC de 1mm, de espesor.

Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en los cuatro costados.

Las tapas serán del mismo material y acabado que las cajas e irán atornilladas a los mismos al menos por dos puntos. Cuando se instalan estas cajas en zonas nobles, donde la tapa quede vista, ésta última estará tratada con resinas epoxi (plastificada) y acabado color blanco.

Las dimensiones mínimas de caja a utilizar será 100 x 100 mm, las cajas que vayan instaladas superficialmente se fijarán a paredes o forjados al menos por dos puntos.

En las cajas empotradas, la tapa quedará enrasada con los paramentos.

Si la instalación está realizada con tubos de PVC semirígido, las cajas serán de plástico.

La tapa será de color blanco e irá atornillada al cuerpo de la caja al menos por dos puntos, cuidándose especialmente que quede enrasada con el paramento.

La dimensión mínima a utilizar será 100 x 100 mm.

Los tableros que se realicen en los costados de la caja para la entrada de tubos, se cortarán cuidadosamente de modo que la diferencia entre diámetro de taladro y diámetro de tubo sea mínima.

3.7.-CUADROS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

3.7.1. - GENERALIDADES

Serán metálicos, contruidos con chapa de acero, y estarán pintados en el color que estipule en su día la Dirección Técnica.

Las dimensiones podrán variar según los casos, si bien cuando esté justificado el uso de varios paneles, sería recomendable que la longitud de cada panel no fuese inferior a 70 cms., ni superior a 90 cms., y la altura no fuese inferior a 1,70 mts., ni superior a 2,10 mts.

En este caso, en la parte inferior y superior de los paneles existirán sendos zócalos de 10 cms.

En cualquier caso, los paneles deberán quedar sobreelevados con relación a la solera o terreno 10 cms, por lo cual se apoyará sobre fábrica de ladrillo a lo cual se fijará mediante pernos roscados.

Todos los cuadros serán registrables bien por su cara posterior o bien por la anterior mediante puerta con cerradura.

Los chasis estarán convenientemente puestos a tierra, y las puertas se conectarán al sistema de t.t. mediante trencilla de cobre electrolítico.

Cuando se trate de paneles apoyados sobre bancada, no se dispondrá ningún elemento a menos de 60 cms. del suelo.

Antes de que el Contratista comience la ejecución del cuadro, deberá entregar a la dirección Técnica para su aprobación un plano de montaje a escala 1/10 con detalles y secciones de paneles, situación de aparatos, vista frontal, etc.

El diseño de la colocación del aparellaje permitirá el libre acceso o cualquier elemento para su reposición o limpieza.

En general y salvo indicación en contra de la Dirección Técnica, todas las líneas de entrada y salida a los cuadros se realizarán por abajo.

El suministro de los cuadros incluirá un juego de 3 cartuchos fusibles iguales a cada calibre que exista en el mismo.

Los cables se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante y tapa fácilmente desmontable.

Todos los conductores que constituyen el cableado interior del cuadro se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en las bandejas.

La numeración en cada extremo corresponderá al número de borna y de aparato correspondiente. Dicha numeración constará en el plano de esquema que debe de acompañar el instalador para la aprobación previa del cuadro.

Bajo cada elemento de maniobra existirá un rótulo de plástico del mismo color que el esquema sinóptico y con letras grabadas con plantilla, que indique el servicio a que se destina.

En el frente de los cuadros habrá un esquema sinóptico a base de pletinas de plástico, del color que estipule en su día la Dirección Técnica.

Dispondrá de alumbrado interior capaz para realizar labores de mantenimiento.

Las puertas quedarán destinadas a aparatos de medida, pulsadores, mandos y pilotos de señalización.

En las puertas no se permitirá el montaje de interruptores de calibre superior a 10 A.

Todos los aparatos de apertura y cierre del cuadro (interruptores manuales, automáticos, etc.), que sean trifásicos, llevarán al menos una lámpara de señalización de funcionamiento de color verde, junto al accionamiento en el frente del cuadro.

Los pilotos de señalización estarán constituidos por una base fija a la puerta del panel y una lentilla roscable por la parte frontal del cuadro, de tal modo que la reposición de la lámpara se realice por delante desmontando la lentilla, sin necesidad de mover la base de conexión. La lentilla deberá soportar sin deformaciones el calor provocado por la lámpara.

3.7.2.- CUADROS PREFABRICADOS

Cuando se trate de cuadros para protección de líneas de distribución, que no exijan otro aparellaje que interruptores automáticos, se usarán prefabricados, de embarrado vertical y frente muerto. La puerta cerrará a presión salvo que en algún caso se indique explícitamente en los planos que deba ser con cerradura.

En la puerta superior del embarrado se montará un interruptor automático diferencial, y cada salida estará constituida por un interruptor automático magnetotérmico.

Los automáticos se numerarán con letreros de plástico y sobre la tapa del cuadro por su cara interior, se dispondrá una leyenda escrita a máquina que determine el servicio correspondiente a cada interruptor. Dicha leyenda se protegerá con una funda de plástico transparente y se pegará a la tapa.

Cuando alguna de las salidas de los cuadros exprese en los planos que debe ser tripolar, el interruptor será de este tipo, no admitiéndose la instalación de tres unipolares unidos exteriormente por muletilla.

3.8.-APARELLAJE DE BAJA TENSIÓN

3.8.1.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los destinados o cuadros prefabricados de barras serán interruptores en caja moldeada, magnetotérmico.

En el resto de los cuadros, podrán ser indistintamente en caja moldeada o con ruptura al aire.

La capacidad de ruptura será en cada caso lo indicado de acuerdo con la intensidad de cortocircuito previsible.

Los mecanismos de accionamiento obligará la conexión y desconexión brusca.

Todos los circuitos de baja tensión de la instalación irán protegidos con protección diferencial, mediante interruptores automáticos de dicho tipo.

La intensidad de defecto podrá considerarse en principio de 300 mA, salvo que se exprese lo contrario, si bien deberá cumplirse, conforme fija el Reglamento Electrotécnico de B.T. vigente, que la resistencia a tierra de las macas en locales secos sea:

$$R \leq \frac{50}{I_s}$$

I_s , es intensidad de defecto de funcionamiento del diferencial.

De no cumplirse con esta resistencia, se procederá una vez efectuada la medición de resistencia al cambio de los diferenciales por los de intensidad de defecto 30 mA.

3.8.2.- PROTECCIONES DIFERENCIALES

Todos los cuadros secundarios dispondrán de protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA) para sus circuitos tanto de alumbrado como fuerza usos varios.

La ubicación de estos cuadros será en zonas no accesibles al público.

La manipulación de estos cuadros solo será posible por personal de mantenimiento autorizado, que antes de realizar cualquier manipulación en dichos cuadros cortará el servicio de la línea que alimenta a éste.

3.8.3.- INTERRUPTORES MANUALES

Serán de apertura en carga y podrán cerrar cortocircuito. El mecanismo de conexión y desconexión será brusco. Los contactos serán plateados irán en cámaras cerradas con doble ruptura por polo.

Hasta 10 A., los interruptores podrán ser del tipo de paquete.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado o desconectado. El embrague entre el mando y el eje de rotación de los contactos no permitirá error en la maniobra.

3.8.4.- CONTACTORES, INVERSORES, GUARDAMOTORES Y ARRANCADORES

El sistema de corte será por doble contacto en cámara de extinción.

La tensión de conexión de la bobina será generalmente de 220 V, salvo indicación en contra. Cada bobina tendrá protección independiente mediante un cortocircuito - fusibles independiente.

Los relés térmicos se regularán en motores con arranque estrella triángulo, a la intensidad de línea dividida por 3.

Cuando se trate de inversores y arrancadores, todo el conjunto irá montado sobre una misma placa metálica donde se incluyen todos los elementos.

En los arrancadores estrella-triángulo se dotarán con relés térmicos tanto el contactor de triángulo como el contactor de línea.

No se considerarán como bien instalados contactores que en funcionamiento provoquen ruidos sensibles al exterior por vibraciones.

3.8.5.- BASES CORTOCIRCUITOS

La capacidad de las bases será:

20 A - 40 A - 80 A - 100 A - 160 A - 250 A - 400 A - 630 A - 1000 A.

Los cartuchos se usarán en general clase gT, excepto en protección de motores que serán clase aM.

En las bases tripolares, se exigirá el uso de pantallas aislantes entre las fases.

3.9.-MECANISMOS

3.9.1.- INTERRUPTORES Y CONMUTADORES

Serán del tipo pluma de baquelita con interiores de melamina o porcelana y contactos de plata.

El movimiento de encendido será siempre de arriba hacia abajo.

La placa en su instalación final, quedará perfectamente unida al paramento, sin dejar huecos perceptibles de entrada de polvo hacia el exterior.

Las aristas horizontales de las placas deberán quedar perfectamente paralelas a los solados.

La altura de colocación será de 100 cm., sobre el suelo acabado, salvo indicación en contra en los planos.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán sobre una placa común siempre que la serie a instalar disponga de placas múltiples.

3.9.2.- BASES DE ENCHUFE

Podrán ser monofásicas, trifásicas, o trifásicas con neutro. Dispondrán de toma de tierra.

Estarán construidas en baquelita con interiores de melamina o porcelana.

Salvo indicación en contra en los planos, la altura de colocación será de 40 cm y para los enchufes de televisión en las habitaciones será de 170 cm sobre el suelo acabado.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán sobre una placa común siempre que la serie a instalar disponga de placas múltiples.

La placa en su instalación final, quedará perfectamente unida al paramento, sin dejar huecos perceptibles de entrada de polvo hacia el interior.

Las aristas horizontales de las placas deberán quedar perfectamente paralelas a los solados.

3.9.3.- PULSADORES

Estarán construidas en baquelita con interiores de melamina o porcelana.

Las aristas horizontales de las placas deberán quedar perfectamente paralelas a los solados.

La altura de colocación será de 40 cm, sobre el suelo acabado, salvo indicación en contra de los planos.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán sobre una placa común siempre que la serie a instalar disponga de placas múltiples.

3.10.-ALUMBRADO.

3.10.1.- LÁMPARAS.

En todos los casos serán de la potencia establecida en los planos y demás documentos del Proyecto.

Las lámparas que vayan a ser montadas en obra, llegarán a la misma en envases precintados con el nombre del fabricante y sin abrir.

3.10.2.- REACTANCIAS Y CONDENSADORES.

Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a contactos fortuitos durante su utilización normal.

Los elementos conductores de las bornas de conexión serán de cobre o materiales no corroibles.

En todos los casos, irán acompañadas de un condensador para obtener un factor de potencia al menos de 0,9.

Las máximas pérdidas que podrán tener, y la capacidad del condensador de acompañamiento serán:

FLUORESCENCIA.

<u>Potencia nominal</u>		<u>Pérdida Condensador</u>
20 W	8 W	4 F
40 W	10 W	4 F
64 W	12 W	6 F

VAPOR MERCURIO CALOR CORREGIDO.

<u>Potencia nominal</u>		<u>Pérdida Condensador</u>
80 W	11 W	7 F
125 W	13 W	9 F
250 W	20 W	18 F
400 W	30 W	25 F
700 W	35 W	40 F
1.000 W	40 W	50 F

VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN.

<u>Potencia nominal</u>		<u>Pérdida Condensador</u>
250 W	30 W	30 F
400 W	40 W	45 F

3.10.3.- PORTALÁMPARAS

Serán de baquelita en fluorescente y latón - porcelana o similares aprobados por la Dirección Técnica en el resto. No podrán tener ninguna parte metálica exterior bajo tensión.

En el caso de fluorescente, los contactos harán presión suficiente para la perfecta sujeción de las patillas de los tubos, y serán del tipo de seguridad con los contactos ocultos mientras está el tubo desmontado.

3.10.4.- APARATOS DE ALUMBRADO INTERIOR

La pintura de los aparatos será uniforme, sin irregularidades, rayas o desperfectos.

Asimismo, los difusores, si los hubiere, serán del material que se especifique y de ningún otro, debiendo instalarse completamente limpios y sin marca de raya o desperfecto alguno.

Las luminarias se fijarán a los forjados o falsos techos quedando rígidamente unidas a los mismos.

Cuando se trate de pantallas integradas luz - aire se cuidará especialmente que los acoplamientos entre la pantalla y los conductos de impulsión o extracción sean perfectamente rígidos y estancos a cualquier fuga que pueda suponer pérdidas de rendimiento.

Salvo cuando las pantallas sean para extracción y retorno del aire acondicionado, en los demás casos las reactancias irán situadas fuera del reflector y del área de los tubos fluorescentes, preferentemente se montarán por la cara exterior de la carcasa de la luminaria, facilitando de este modo la evacuación del calor desprendido por las mismas y evitando que afecte la temperatura propia de los tubos.

3.11.-REDES DE PUESTA A TIERRA

3.11.1.- POZOS DE TOMA DE TIERRA

Estarán formados por una arqueta de ladrillo, revestida anteriormente de cemento fratasado, y sus dimensiones serán al menos de 60 x 40 cm, y 40 cm de profundidad, salvo que se especifique lo contrario en los planos.

Lateralmente acometerán los tubos de enlace con otros pozos, con los cuadros u otros elementos a los que se pretenda poner a tierra.

El fondo de la arqueta será abierta.

La arqueta dispondrá de una tapa que quede enrasada con el terreno.

Por el fondo de la arqueta, penetrará la pica, picas o placas que resulten necesarias, quedando la abrazadera pica - cable registrable para su revisión periódica. Si son más de una pica la unión si hubiera más de una.

Estos pozos no podrán ser usados para otro servicio que el exclusivo de toma de tierra, y su interdistancia nunca será inferior a 3 metros.

3.11.2.- DISTRIBUCIÓN

La unión entre los pozos de toma de tierra y el cuadro general o el elemento primario de distribución se efectuará con cable de cobre desnudo de 35 mm², de sección.

Desde ese punto, y por cada circuito saliente se instalará un cable para una toma de tierra de sección igual a la de los cables polares hasta un máximo de 35 mm², de sección.

Cuando se trate de edificios, se pondrán a tierra todos los enchufes, cuadros, cajas metálicas, luminarias y demás elementos metálicos de la instalación.

Cuando se trate de alumbrado público, deberán quedar conectados a tierra además de los centros de mando, todos los báculos o postes.

En ningún caso se permitirá poner en ningún punto de la instalación las masas a proteger en serie con el cable de protección seccionando el mismo.

3.12.-ACABADO Y REMATES FINALES

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección Técnica, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad cuanto se expone a continuación:

- La reconstrucción total o parcial de máquinas o elementos deteriorados durante el montaje.
- Limpieza total de canalizaciones, luminarias, cuadros y demás elementos de la instalación.
- Evacuación de restos de embalajes, máquinas y accesorios utilizados durante la instalación.
- Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricamente o sus accesorios (bandejas, portacables, etc.), situados en puntos críticos o en período de oxidación.
- Ajuste de la regularización de todos los mecanismos que lo requieran.
- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

3.13.-PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

Dichas pruebas comprenderán la realización de las siguientes operaciones en presencia de la Dirección Técnica:

- Comprobación de los calibres de todas y cada una de las protecciones existentes (Fusibles, automáticos, etc.)
- Comprobación de la regulación de todos los relés existentes.
- Comprobación individual del buen funcionamiento de todas las luminarias de la instalación.

- Prueba de la instalación en carga para las potencias demandadas calculadas en cada cuadro secundario.
- Comprobación en general de que la instalación cumple con todos los apartados de este Pliego de Condiciones y la Reglamentación vigente.
- Comprobación en general del buen funcionamiento de todos los sistemas, equipos y aparatos comprendidos en la instalación, en condiciones similares a las de trabajo de cada uno.

3.14.-DOCUMENTACIÓN

3.14.1.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

A la terminación de las instalaciones, y por el Técnico que las haya dirigido se extenderá un Certificado de adecuación de las instalaciones al Proyecto y normativa vigente.

3.14.2.- LIBRO DE ÓRDENES

En la dirección de Obra, se llevará el correspondiente LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS, en el que se anotarán tanto las asistencias a pie de obra por parte de la Dirección Técnica como todas las órdenes que ésta de, con el enterado por parte de Contratista.

Tudela, 12 de Diciembre de 2.018

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1596



Fdo: Tomás CARCAVILLA VÁZQUEZ

PROYECTO:

**PROYECTO ELECTRICO EN B.T. PARA
AMPLIACION Y LEGALIZACION DE
INSTALACIONES DE ESTACION DE
BOMBEO DE AGUA EN MONTES DE
CIERZO EN TUDELA (NAVARRA).**

CAPITULO 4:

PLANOS PROYECTO ELECTRICO EN BAJA TENSION

TITULAR

JUNTA MUNICIPAL DE AGUAS DE TUDELA

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Tomás Carcavilla Vázquez



Tudela, 12 de Diciembre de 2.018

ÍNDICE

1.- MEMORIA

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

4.- PLANOS

4.1.- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

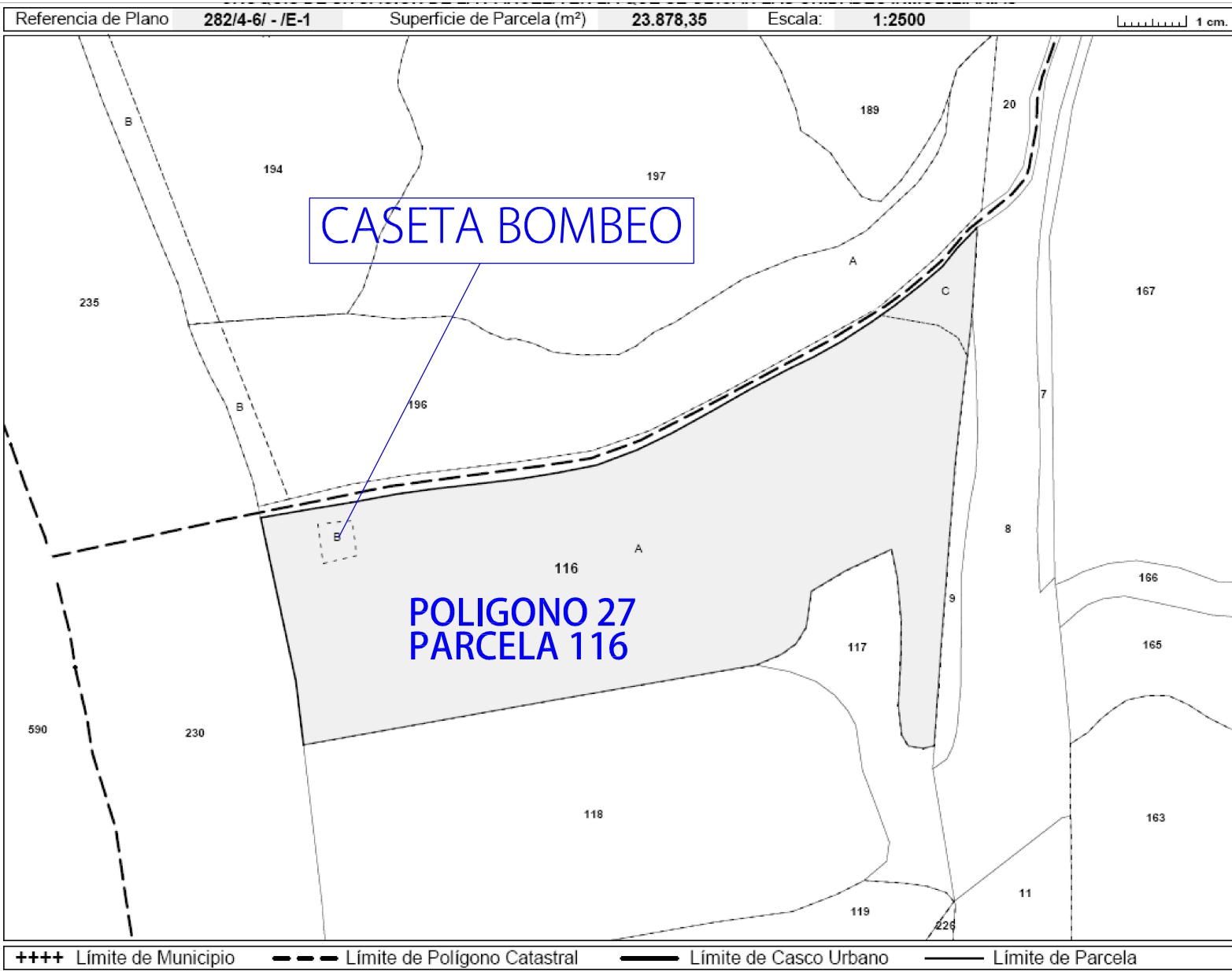
4.2.- DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

4.3.- ESQUEMAS UNIFILARES POTENCIA.

4.4.- ESQUEMAS UNIFILARES MANIOBRAS.

5.- PRESUPUESTO

6.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD



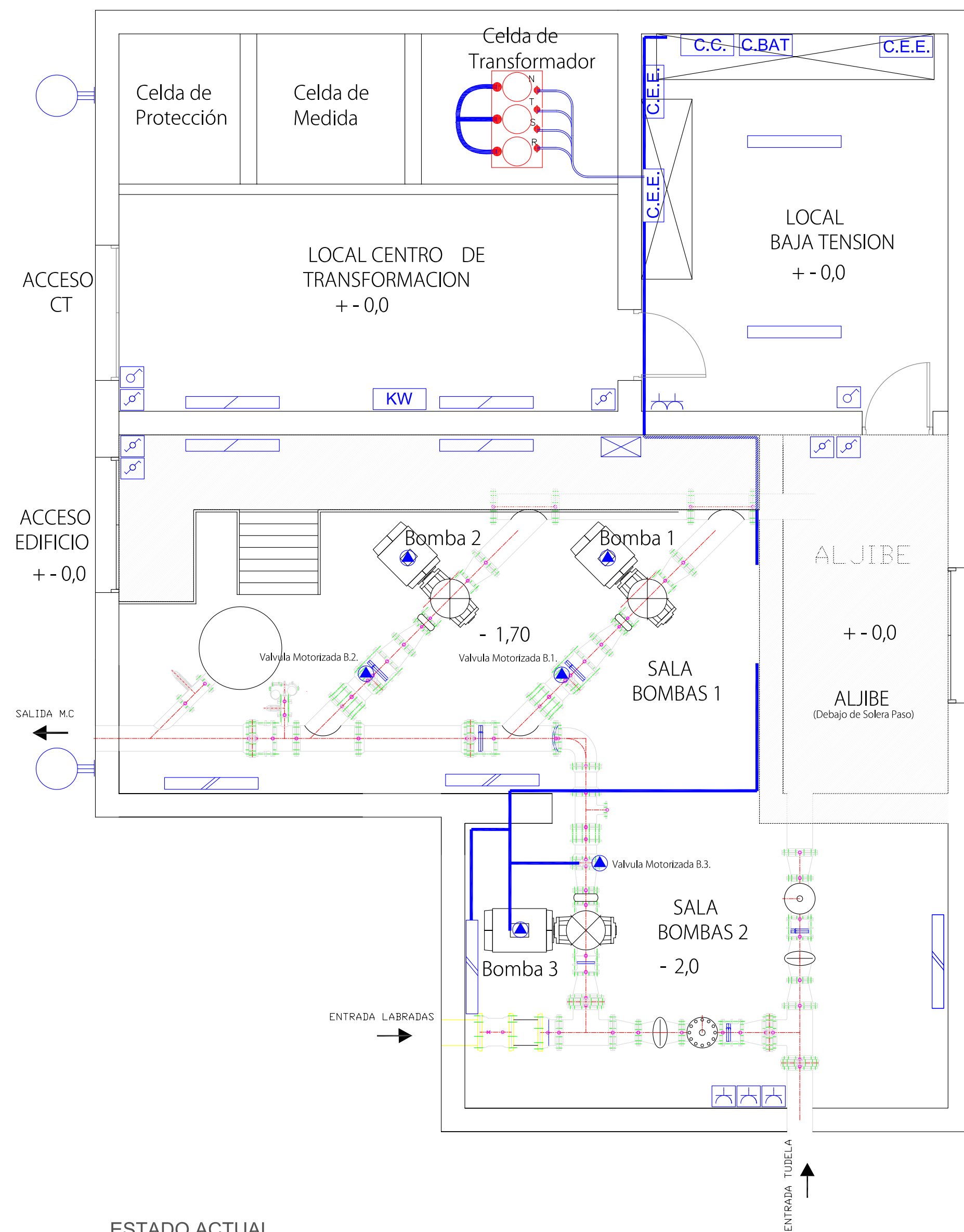
**PROYECTO ELECTRICO EN BAJA TENSION PARA AMPLIACION Y
LEGALIZACION DE INSTALACIONES DE ESTACION DE BOMBEO DE
AGUA EN MONTES DE CIERZO EN TUDELA (NAVARRA)**

TITULAR JUNTA MUNICIPAL DE AGUAS DE TUDELA EMPLAZAMIENTO Montes de Cierzo

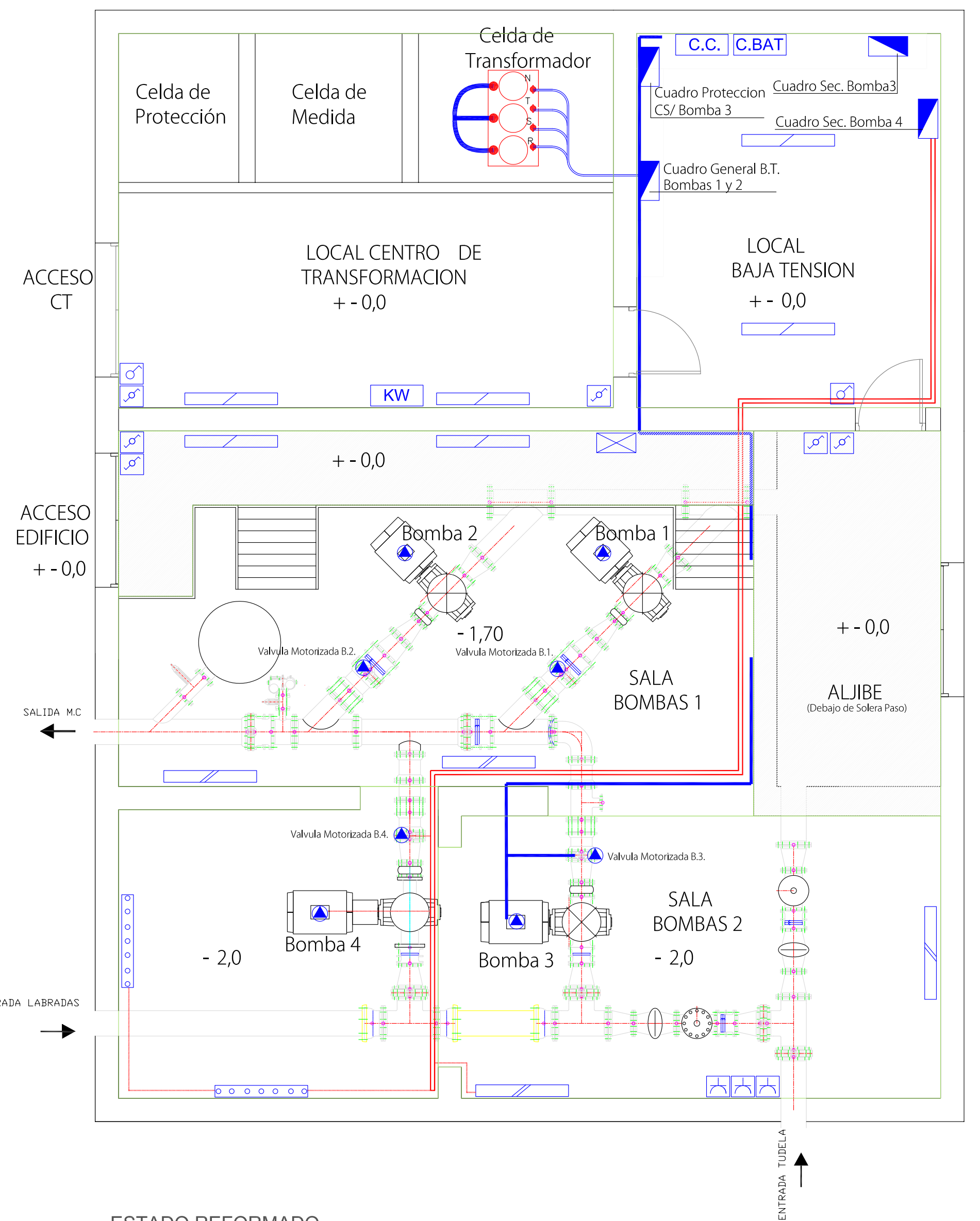
01 SITUACION Y EMPLAZAMIENTO ESCALA S/E



JUNTA MUNICIPAL AGUAS DE TUDELA Tel/ 627430316 tcv@carcavilla.com Fdo: Tomás Carcavilla Vázquez Colegiado 1596



ESTADO ACTUAL



ESTADO REFORMADO

LEYENDA ELECTRICIDAD

	MODULO CONTADOR		APARATO AUTONOMO DE EMERGENCIA
	CUADRO ELECTRICO		BASE ENCHUFE II+TT 16 A
	PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCA 2X36 W		BASE ENCHUFE II+TT 16 A ESTANCA
	PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCA 1X36 W		INTERRUPTOR 10/16 A
	PANTALLA LED ESTANCA 39 W		INTERRUPTOR 10/16 A ESTANCO
	PUNTO ALUMBRADO EXTERIOR VSAP 70 W		TOMA FUERZA
	CANALIZACION BANDEJA PVC EXISTENTE		BASES ENCHUFE CETAC
	NUEVA CANALIZACION BANDEJA PVC 200X60 mm		
	CANALIZACION TUBO ACERO FLEXIBLE RECUBIERTO DE PVC		

PROYECTO ELECTRICO EN BAJA TENSION PARA AMPLIACION Y LEGALIZACION DE INSTALACIONES DE ESTACION DE BOMBEO DE AGUA EN MONTES DE CIERZO EN TUDELA (NAVARRA)

TITULAR JUNTA MUNICIPAL DE AGUAS DE TUDELA EMPLAZAMIENTO Montes de Cierzo

02 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ESCALA 1/50



TCV Ingeniería

CAT. Polígono la Serna. Calle C. Oficina 2 TUDELA (Navarra) Fdo: Tomás Carcavilla Vázquez Colegiado 1596

- Conexiones entre protecciones mediante peñes de conexión de 100 A o mediante conductor de la sección adecuada a las intensidad a alimentar

ANALIZADOR
Redes
CWM-IRG95

PODER DE CORTE= 10 KA
CURVA AUTOMATICOS "C"
POTENCIA INSTALADA = 32.000 W

NS 80 H MA
Mag
80 A/IV

DIF IV
40A/300mA

GUARD
GVZME07

Ia=Isc
Mag 1A

MAG
I+N
10A

MAG
IV
16A

MAG
I+N
10A

MAG
I+N
5A

ANALIZADOR
Redes
CWM-IRG95

PODER DE CORTE= 10 KA
CURVA AUTOMATICOS "C"
POTENCIA INSTALADA = 32.000 W

		Reles de Maniobra
		Asociados
		14 UDS DE RELE

- Conexiones entre protecciones mediante peines de conexión de 100 A o mediante conductor de la sección adecuada a las intensidades a alimentar

Reles de Maniobra
Asociados
14 UDS DE RELE[illegible]

Redes de Maniobra Asociados KA3.16.....KA8.16	Redes de Maniobra Asociados KA3.17.....KA8.17	Redes de Maniobra Asociados KA1.18.....KA5.18	Redes de Maniobra Asociados KA1.18.....KA5.18
--	--	--	--

- Conexiones entre protecciones mediante pines de conexión de 100 A o mediante conductor de la sección adecuada a las intensidad a alimentar

2X2,5 mm²
RV 0,6/1KV Cu
VIENE DE CUADRO GENERAL

PODER DE CORTE= 10 KA
CURVA AUTOMATICOS "C"
POTENCIA INSTALADA = 1.000 W

DIF II
25A/30mA

MAG I+N 6A

02-10

MAG I+N 16A

03-10

MAG IV 32A

03-9

MAG I+N 10A

04-10

MAG II 10A

03-10

MAG I+N 32A

05-10

230 V

AUTOMATA

24 V

MAG I+N 10A

05-10

MAG I 2A

06-10

MAG I+N 2A

07-10

MAG I 2A

07-10

MAG I+N 2A

07-10

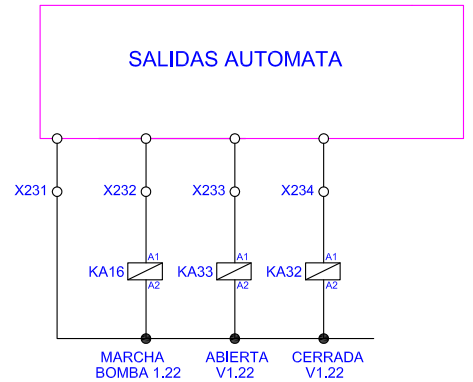
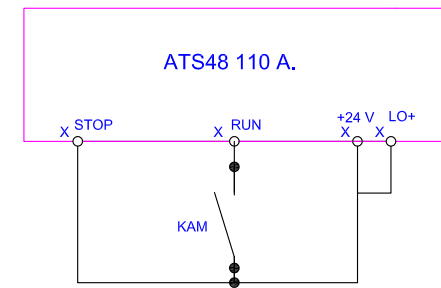
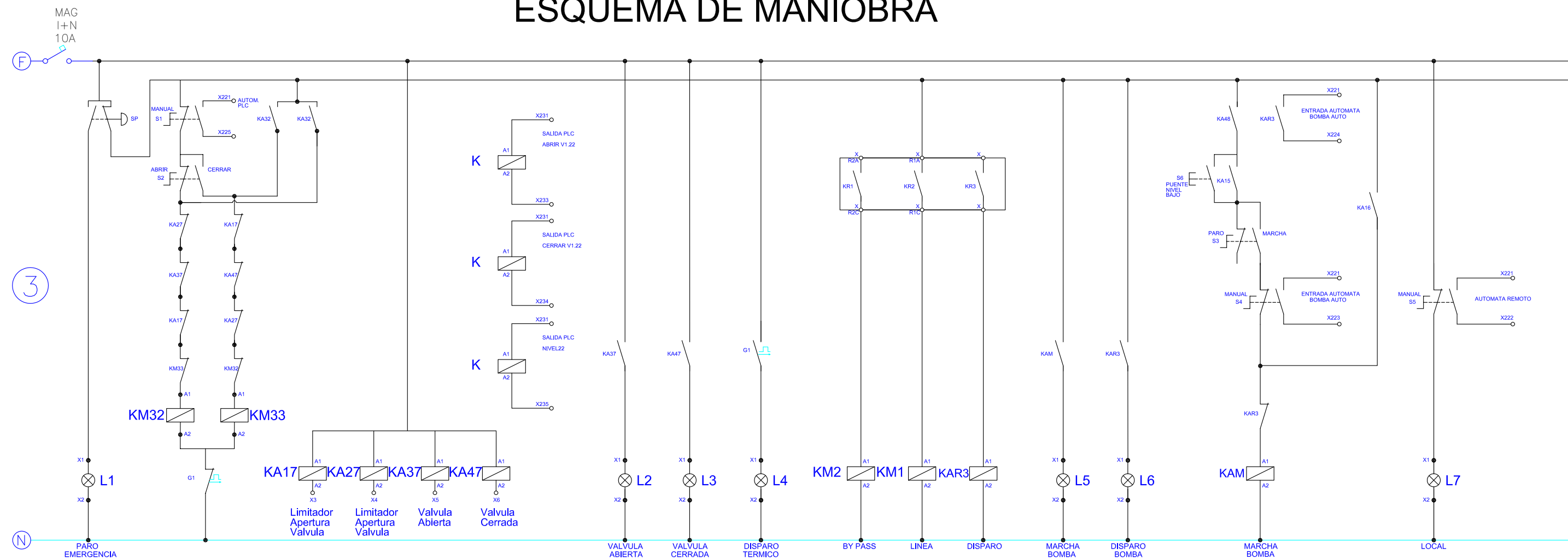
MAG I 2A

07-10

	Reles de Manobra
	Asociados
	11 UDS DE RELE (24 V)



ESQUEMA DE MANIOBRA



— LISTADO APARAMENTA MANIOBRA —

RELES

KA15....	Valvula Cerrada
KA17....	Limitador Apertura V1.22
KA27....	Limitador Cierre V1.22
KA37....	Valvula Abierta
KA47....	Valvula Cerrada
KA57....	Disparo Térmico
KAM....	Marcha Bomba
KAR3....	Disparo Termico Motor

SELECTORES

SP....Seta Emergencia
S1.... Manual-Automático
S2.... Abrir o Cerrar V1.22
S3.... Paro-Marcha Bomba
S4.... Manual-Automático
S5....Local-Remoto
S6....Puente Bajo Nivel

PILOTOS

L1....V1.22 Abierta
L2....V1.22 Cerrada
L3....Disparo Termico
L4....Paro de Emergencia
L5.... Marcha Bomba
L6.... Disparo Térmico
L7.... Local

CONTACTORES

KM1..... Linea
KM2..... By-Pass
KM32... Abriendo V1.22
KM33... Cerrando V1.22

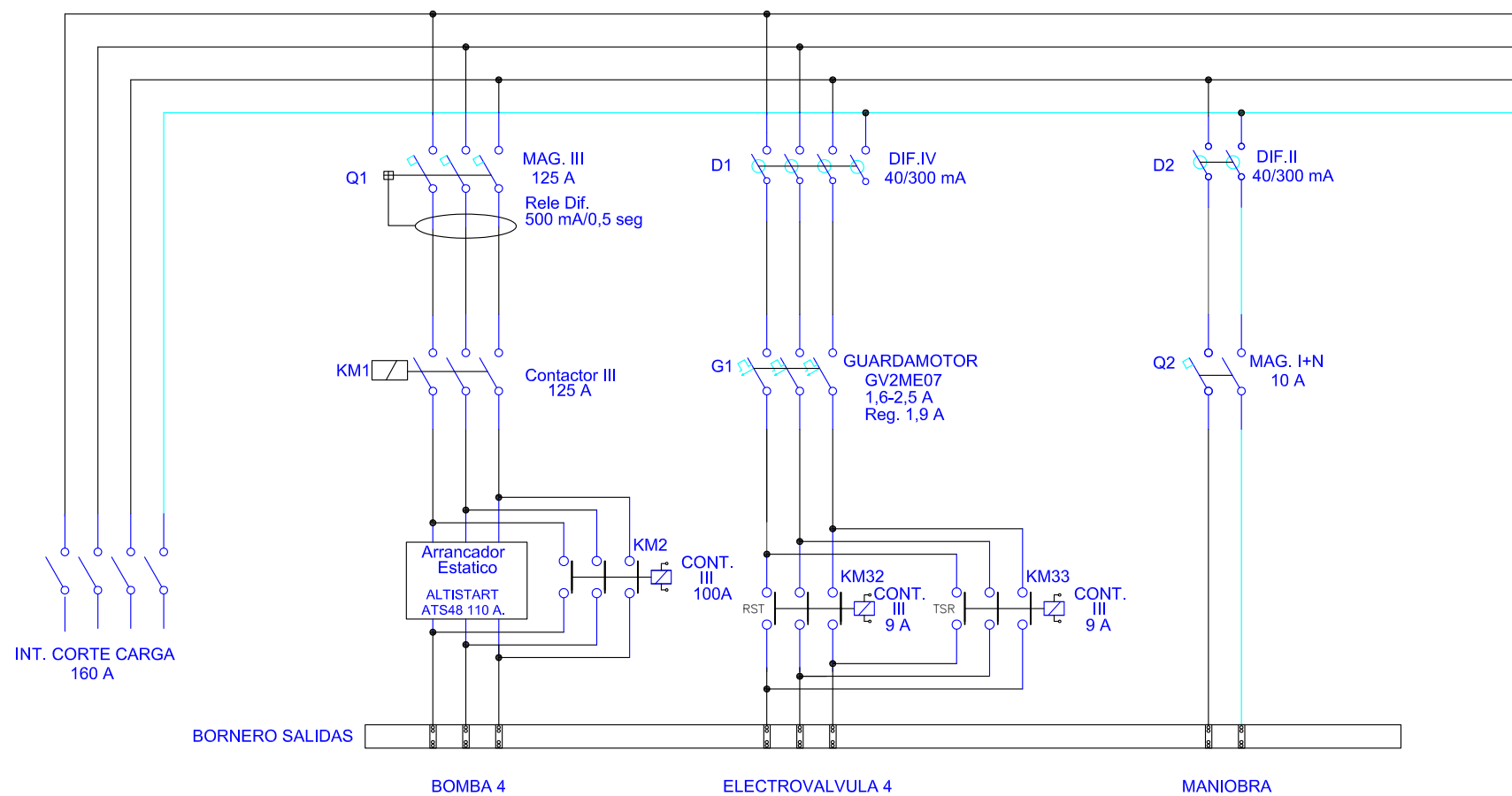
ENTRADAS PLC

Selector Local
V1.22 en Auto
V1.22 Abierta
V1.22 Cerrada
Fallo Limitador Par Abriendo
Fallo Limitador Par Cerrando
Disparo Térmico
Bomba Auto
Bomba Marcha
Bomba Disparo

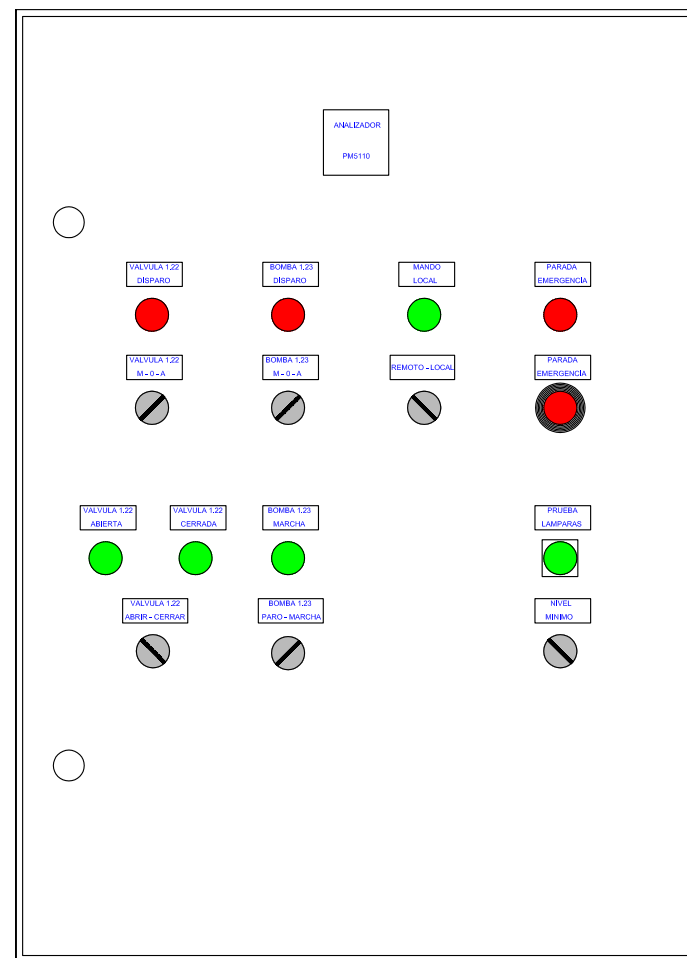
SALIDAS PLC

Abrir V1.22
Cerrar V1.22
KA16 Marcha Bomba

ESQUEMA DE POTENCIA



PANEL FRONTAL CUADRO BOMBA 4



NOTAS:

- La Definición del Numero de Salidas y Entradas a utilizar en el Automata existente se consensuara con Junta Municipal de Aguas y la programación y definición de la nomenclatura a realizar sobre las mismas la realizara la Contrata a través de los responsables de Programación del Bombeo.

- Para el Esquema de Maniobra se ha realizado la misma implantación de que dispone la Bomba 3 Actual, debiendo ajustarse en la ejecución de la nueva instalación en función de los parámetros reales que se apliquen y en función de la Nueva Bomba y elementos asociados.

PROYECTO ELECTRICO EN BAJA TENSION PARA AMPLIACION Y LEGALIZACION DE INSTALACIONES DE ESTACION DE BOMBEO DE AGUA EN MONTES DE CIERZO EN TUDELA (NAVARRA)

TITULAR JUNTA MUNICIPAL DE AGUAS DE TUDELA

EMPLAZAMIENTO Montes de Cierzo

04

ESQUEMAS UNIFILARES MANIOBRA Y SEÑALES

SCALA

S/E



CAT. Polígono la Serna. Calle C. Oficina 2 TUDELA (Navarra) F

JUNTA MUNICIPAL AGUAS DE TUDELA Tel/ 627430316 tcv@carcavilla.com

Ingeniero Técnicos Industrial

Fdo: Tomás Carcavilla Vázquez

Colegiado 1596

PROYECTO:

**PROYECTO ELECTRICO EN B.T. PARA
AMPLIACION Y LEGALIZACION DE
INSTALACIONES DE ESTACION DE
BOMBEO DE AGUA EN MONTES DE
CIERZO EN TUDELA (NAVARRA).**

CAPITULO 5:

PRESUPUESTO PROYECTO ELECTRICO EN BAJA TENSION

TITULAR

JUNTA MUNICIPAL DE AGUAS DE TUDELA

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Tomás Carcavilla Vázquez

TCV Ingeniería

Tudela, 12 de Diciembre de 2.018

ÍNDICE

1.- MEMORIA

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

4.- PLANOS

5.- PRESUPUESTO

5.1.- PRESUPUESTO BT

6.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO ELECTRI. EN BT LEGALIZACION INST. ELEC. BOMBEO MONTES C

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL Y DESMONTAJES									
01.01	Ud Bancada para Cuadro Electrico								
	Ud. Bancada para cuadro eléctrico realizada en ladrillo caravista con levantamiento de ladrillo a tres caras y continuación de zocalo para alojamiento de bandeja portacables. Dimensiones Aproximadas de Bancada 410x1000x400 mm (FondoxAnchoxAlto), incluso tapa metalica perforada para zocalo, todo conforme a instalacion existente. Totalmente terminada la partida.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	387,30	387,30
01.02	Ud Apertura Hueco en Pared								
	Ud Apertura de hueco en Pared para paso de Canal Electrica, realizada a mano, incluso retirada de escombros y perfilado con mortero de cemento.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	158,30	158,30
01.03	Ud Desmontaje Instalacion Electrica								
	Ud Desmontaje de Instalación electrica, consistente en retirada de canalizaciones, Aparatos de alumbrado, y otros elementos que interfieran en la ejecución de la Obra civil para la ampliacion de la Zona de la nueva Bomba a Instalar.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	124,78	124,78
TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL Y DESMONTAJES.....									670,38

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO ELECTRI. EN BT LEGALIZACION INST. ELEC. BOMBEO MONTES C

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 INSTALACION ELECTRICA									
SUBCAPÍTULO 02.01 LINEA ALIMENTACION A CS/ BOMBA 4									
02.01.01	MI Cond 4(1x35)+TT mm2 Cu RZ1 0,6/1KV Conductor de Cobre AFUMEX UNE 21123.(RZ1 0,6/1kV).4(1x35)+TT. Marca PIRELLI, compuesto por cuatro conductores de sección 35 mm2 para las fases y neutro y un conductor de 25 mm2 para tierra, no propagador de llama y baja emisión de halógenos, instalado por canalización existente, desde automatico existente de 160 A hasta CS/ Bomba 4, incluso terminales de conexión, totalmente conexionado e instalado. Linea a CS/ BOMBA 4	1	12,00			12,00			
							12,00	35,27	423,24
02.01.02	Ud Proteccion diferencial Circuito Ud. Proteccion Diferencial del Circuito de alimentación al CS/ Bomba 4, compuesto por Rele Diferencial RH99M con regulacion desde 0,03 a 30 A y 0 a 4,5 seg y Toroidal Cerrado tipo A de 80 mm, para actuacion sobre interruptor existente HSX 160 F, totalmente instalada y funcionando. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	278,53	278,53
02.01.03	Ud Bornas doble Circuito y Regulacion Interruptor 160 A Ud Instalación de Bornas para doble circuito de 35 mm2 en Interruptor Existente modelo HSX 160 F, incluso regulacion del mismo a 160 A, totalmente instalado y funcionando. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	130,36	130,36
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 LINEA ALIMENTACION A CS/									832,13
SUBCAPÍTULO 02.02 CUADRO GENERAL									
APARTADO 02.02.01 CUADRO SECUNDARIO BOMBA 4									
02.02.01.01	Ud Arm. met. Modular CRNG 1400x1000x400 Ud Armario tipo CRNG de Schneider en chapa metálica, con unas dimensiones totales de 1400x1000x400 mmm, con placa de montaje metálica, conjunto de fijación mural, conexion a masa, y todos los elementos necesarios para la fijación y alimentación de la apartamenta a instalar segun esquema unifilar, IP66 en su conjunto, con puerta frontal y cierre con llave, y un 20 % de reserva de espacio, totalmente conexionado e instalado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	739,83	739,83
02.02.01.02	Ud INTERRUPTOR CORTE CARGA 160 A Ud Interruptor de Corte en Carga INTERPACT INS 160 4P, totalmente instalado y conexionado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	120,36	120,36
02.02.01.03	Ud Analizador de Redes PM5110 Ud Analizador de Redes Schneider Mod. PM5110 POWERMETER 15 TH H THD CL 0,5, para montaje en panel 96x96 con pantalla grafica retroiluminada, Muestreo medida: 64 muestras/ciclo, Clase de precisión energía activa: 0,5S (IEC 62053-22)., Armónicos: THD, TDD y armónicos individuales en tensión e intensidad hasta el 15°, Salidas: 1DO, Alarmas: 33 programables, Exportación de datos por código QR, Entradas tensión: 20-400V L-N o 35-690V L-L, Entradas Intensidad: 3 x TIs x/5A, Comunicación: ModBus serie RS485, totalmente instalado y conexionado a sus elementos asociados. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	425,60	425,60
02.02.01.04	Ud Transformadores de Intensidad Ud. Tnsformadores de Intensidad, TI C. DIN 200/5 cables diam 21, totalmente instalados y conexionados. Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	17,17	68,68

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO ELECTRI. EN BT LEGALIZACION INST. ELEC. BOMBEO MONTES C

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.01.05	Ud Bases Fusibles STI 3P+N 400 v Ud Conjunto portafusibles, incluidos fusibles de 5 A, modelo STI 3P+N 400 v ref. A9N15657, totalmente instalado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	21,07	21,07
02.02.01.06	Ud Disyunto Magneto-termico para Motor III 115 A Ud Disyuntor para motor Mod. GVAPEM115N de Schneider III de 115 A con poder de corte de 50 KA, incluso bobina de emision tension modelo GV4AS287 y Contacto Auxiliar mod. GV4AE11, totalmente instalado y funcionando. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	405,29	405,29
02.02.01.07	Ud Rele Diferencial RH99M+Toroidal Ud Rele Diferencial Schneider Mod. RH99M 220a240Vca 50/60/400Hz, incluso Totidal Cerrado tipo a de 80 mm Mod. 50439, totalmente instalado y conexionado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	278,53	278,53
02.02.01.08	Ud Contactor 115 A III Ud Contactor III Schneider Mod. LC1D115P7 de 115 A, 1NA/1NC 230V 50/60HZ, totalmente instalado y conexionado. Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	320,04	640,08
02.02.01.09	Ud Bases Fusibles STI 2P 400 V Ud Conjunto portafusibles, incluidos fusibles de 5 A, modelo STI 2P+N 400 v ref. A9N15650, totalmente instalado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	10,65	10,65
02.02.01.10	Ud Arrancador Progresivo ALTISTART 110 A 400 v Ud. Arrancador progresivoALTISTART 110 A 400 v Mod. ATS48 de altas prestaciones, de 110 A y tensión trifásica de 230 a 400 v., bus de comunicación integrado Modbus, control total sobre tres fases y protecciones integradas, térmicas, subcarga, adaptación sondas PTC etc, totalmente instalado y conexionado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	1.468,20	1.468,20
02.02.01.11	Ud Dif. IV 63A, 300 mA Ud Interruptor diferencial IV de 63 A. de intensidad nominal, con una sensibilidad de disparo de 300 mA, instalado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	136,44	136,44
02.02.01.12	Ud Dif. IV 40A, 300 mA Ud Interruptor diferencial IV de 40 A. de intensidad nominal, con una sensibilidad de disparo de 300 mA, instalado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	122,37	122,37
02.02.01.13	Ud Dif. II 40 A, 30 mA Ud Interruptor diferencial II de 40 A. de intensidad nominal, con una sensibilidad de disparo de 30 mA, instalado. Presupuestos anteriores					1,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO ELECTRI. EN BT LEGALIZACION INST. ELEC. BOMBEO MONTES C

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	68,39	68,39
02.02.01.14	Ud Guardamotor 1,6-2,5 A Ud Interruptor Guardamotor Schneider Mod. GV2ME07 1,6-2,5 A regulado a 1,9 A, instalado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	45,38	45,38
02.02.01.15	Ud Inversor 2 Contactores 9 A Ud Conjunto Inversor compuesto de dos Contactores 9 A Mod. LC2D09P7, totalmente instalado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	69,80	69,80
02.02.01.16	Ud Mag. IV 63 A Ud Interruptor automático magnetotermico IV de 63 A, con un poder de corte mínimo de 10 Ka, instalado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	67,29	67,29
02.02.01.17	Ud Mag. I+N 16 A Ud Interruptor automático magnetotermico I+N de 16 A, con un poder de corte de 10 Ka, instalado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	23,53	23,53
02.02.01.18	Ud Mag. I+N 10 A Ud Interruptor automático magnetotermico I+N de 10 A, con un poder de corte de 10 Ka, instalado. Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	20,49	40,98
02.02.01.19	Ud Mag. I+N 6 A Ud Interruptor automático magnetotermico I+N de 6 A, con un poder de corte de 10 Ka, instalado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	22,31	22,31
02.02.01.20	Ud Rele Minuatura+Led 10 A 3NANC 230 V AC Ud Rele Minuatura+Led Schneider Mod. RXM3AB2P7 , totalmente instalado y conexionado. Presupuestos anteriores					14,00			
							14,00	10,28	143,92
02.02.01.21	Ud Base de Rele Ud Base para Rele Schneider Mod. RXZE2S111M, totalmente instalado y conexionado. Presupuestos anteriores					14,00			
							14,00	5,30	74,20
02.02.01.22	Ud Conjunto Ventilacion-Calefaccion Ud. Conjunto Ventilacion-Calefacción, compuesto por ventilador de 85 m3/h 230 v IP54, Rejilla de salida mecanica 125x125 mm, termostato doble (NA NC) y resistencia calefactora 50 w 110-250 v, incluso mecanizacion y conexionado de los elementos, totalmente instalado y conexionado. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	450,30	450,30
02.02.01.23	Ud Piloto señalizacion Completo Ud. Piloto de señalizacion Led completo con cabeza de piloto y base de fijación, totalmente instalado y conexionado. Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	10,38	103,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO ELECTRI. EN BT LEGALIZACION INST. ELEC. BOMBEO MONTES C

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.01.24	Ud Selector tres o dos posiciones Ud. Selector de tres posiciones A-0-M o dos posiciones I - 0, completo, totalmente instalado y conectado. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	28,57	285,70
02.02.01.25	Ud Seta de Emergencia Ud de Seta de Emergencia Completa con cabeza y cuerpo, totalmente instalada y conexionada. Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	45,23	45,23
02.02.01.26	Ud Rotulacion Cuadro Ud Rotulacion de Cuadro, con indicacion de las protecciones y servicios que alimentan, placas de identificacion para pilotos, selectores y setas a instalar en el exterior de la puerta del cuadro electrico, incluso colocacion de esquema unifilar en puerta. Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	150,35	150,35
02.02.01.27	Ud Cableado interior , puentes y bornas Ud de Cableado interior de cuadro electrico a base de conducto RV 0,6/1KV e instalación de puentes prefabricados de sección adecuada a las cargas a alimentar, incluso bornas de diferentes diametros para conexion de los circuitos de fuerza y de maniobra, totalmente instaladas y conexionadas. Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	385,20	385,20
TOTAL APARTADO 02.02.01 CUADRO SECUNDARIO BOMBA 4..									6.413,48
APARTADO 02.02.02 CUADRO BATERIA FIJA CONDENSADORES									
02.02.02.01	Ud Cuadro Bateria Fija Condensadores 33 Kva Ud Cuadro de Bateria de Condensadores III Fija de 33 Kvar, incluso elementos de conexión automática (Contactores) y fusibles de protección y señalización , totalmente instalado y conexionado. Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	860,25	860,25
TOTAL APARTADO 02.02.02 CUADRO BATERIA FIJA									860,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 CUADRO GENERAL									7.273,73
SUBCAPÍTULO 02.03 DISTRIBUCION									
02.03.01	Ud Punto de luz Sencillo PVC rigido Ud Punto de luz compuesto por canalizacion de tubo de pvc rigido de metrica 20 mm , conductor ES07Z1-K (AS) de 1,5 no propagador de llama y de incendio y reducida emisión de halogenos, incluso p.p de fijaciones, y caja de derivación, instalado. El punto de luz incluye: - 12 ml conductor 1x1,5 mm2 ES07Z1-K - 4 ml de tubo PVC rigido 20 mm - 0,5 Ud caja de derivacion. - 3 Ud borna de conexion de 6 mm2. -4 ud taco y brida de fijacion. Luminarias	2					2,00		
							2,00	15,35	30,70
02.03.02	Ud Mecanismo de Interruptor Estanco Ud Mecanismo interruptor estanco I 10 A Simon o similar, incluso p.p. de fijaciones, cajas de derivación y bornas, instalado.	1					1,00		
							1,00	12,36	12,36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO ELECTRI. EN BT LEGALIZACION INST. ELEC. BOMBEO MONTES C

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.03	MI CIRCUITO ELÉCTR. 3X1,5 mm2. (0,6/1Kv RZ1) MI. Circuito eléctrico para distribucion interior sobre bandeja con conductor de cobre multipolar aislado para una tensión nominal de 0,6/1Kv RZ1 y sección 3x1,5 mm2 (F+N+TT) incluido p.p. fijaciones a bandeja, terminales de conexión y pequeño material de instalación, totalmente instalado.								
	Señales	1	55,00			55,00			
							55,00	4,76	261,80
02.03.04	MI CIRCUITO ELÉCTR. 3X2,5 mm2. (0,6/1Kv RZ1) MI. Circuito eléctrico para distribucion interior sobre bandeja con conductor de cobre multipolar aislado para una tensión nominal de 0,6/1Kv RZ1 y sección 3x2,5 mm2 (3+N+TT) incluido p.p. fijaciones a bandeja, terminales de conexión y pequeño material de instalación, totalmente instalado.								
	señales	50				50,00			
							50,00	5,25	262,50
02.03.05	MI CIRCUITO ELECTR. 4X2,5+TT MM2 (0,6/1kv RZ1) MI. Circuito eléctrico para distribucion interior sobre bandeja con conductor de cobre multipolar aislado para una tensión nominal de 0,6/1Kv RZ1 y sección 5x2,5 mm2 (3F+N+TT) incluido p.p. fijaciones a bandeja, terminales de conexión y pequeño material de instalación, totalmente instalado.								
	Valvula Bomba 4	1	22,00			22,00			
							22,00	11,50	253,00
02.03.06	MI CIRCUITO ELÉCTR. 3X35 mm2.+TT (0,6/1Kv RZ1) MI. Circuito eléctrico para distribucion interior sobre bandeja con conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1Kv RZ1 y sección 3(1x35) mm2 para las fases y 1x25 mm2 para la Tierra (3F+TT) incluido p.p. fijaciones a bandeja, terminales de conexión y pequeño material de instalación, totalmente instalado.								
	Alimentacion BOMBA 4	1	24,00			24,00			
							24,00	27,62	662,88
02.03.07	MI CIRCUITO ELÉCTR. 3X25 mm2.+TT (0,6/1Kv RZ1) MI. Circuito eléctrico para distribucion interior sobre bandeja con conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1Kv RZ1 y sección 3(1x25) mm2 para las fases y 1x16 mm2 para la Tierra (3F+TT) incluido p.p. fijaciones a bandeja, terminales de conexión y pequeño material de instalación, totalmente instalado.								
	BAT. Condensadores	1	5,00			5,00			
							5,00	25,30	126,50
02.03.08	MI CANAL PVC CON TAPA 200X60 MM MI Bandeja de PVC con tapa de 200x60 mm, incluso p.p. de soportes a pared, piezas de union y pequeño material de instalación, totalmente instalada.								
	Presupuestos anteriores					30,00			
							30,00	38,23	1.146,90
02.03.09	MI TUBO ACERO FLEXIBLE CAPA PVC M 48 MM. MI Tubo de Acero Flexible con capa de pvc tipo SAPA metrica 48 mm para canalizacion desde bandeja a maquina, incluso sistema de fijación mediante abrazaderas, bridas metalicas etc, y p.p. de cajas de derivación y racores de conexion, totalmente instalado.								
	Presupuestos anteriores					8,00			
							8,00	12,25	98,00
02.03.10	ML TUBO ACERO FLEXIBLE CAPA PVC M 25 MM. MI Tubo de Acero Flexible con capa de pvc tipo SAPA metrica 25 mm para canalizacion desde bandeja a aparatos, incluso sistema de fijación mediante abrazaderas, bridas metalicas etc, y p.p. de cajas de derivación y racores de conexion, totalmente instalado.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	4,27	42,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO ELECTRI. EN BT LEGALIZACION INST. ELEC. BOMBEO MONTES C

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.11	Ud INSTALACION DE APARATOS Y ELEMENTOS RETIRADOS PARA OBRA								
	Ud. Instalacion de Aparatos y elementos retirados para el inicio de Obra, totalmente instalados y funcionando.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
								358,30	358,30
							1,00	358,30	358,30
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 DISTRIBUCION.....								3.255,64
	SUBCAPÍTULO 02.04 APARATOS								
02.04.01	Ud PANTALLA ESTANCA LED 39 W MOD. BERLIN PLUS								
	Ud . Pantalla estanca IP 65 IK 08 LED de 39 w, Marca PRILUX Mod. Berlin Plus de 1.200 mm de longitud, temperatura de color 4.000K, emite 4.139 lúmenes, Incluye equipo de alimentación 100-240V, 50-60HZ, totalmente instalado y funcionando.								
	Presupuestos anteriores						2,00		
								135,00	270,00
							2,00	135,00	270,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 APARATOS								270,00
	TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACION ELECTRICA.....								11.631,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO ELECTRI. EN BT LEGALIZACION INST. ELEC. BOMBEO MONTES C

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 VARIOS									
03.01	Ud Documentación								
	Ud Documentacion técnica de toda la aparamenta del cuadro Eléctrico Instalado (Protecciones, Arrancadores, Contactores, elementos de maniobra etc), Documentacion de las Luminarias instaladas, con fichas de características técnicas. Esquema Unifilar definitivo de Cuadro instalado y Pruebas realizadas en taller de montaje. Documentación del resto de materiales empleados en la instalacion (Cajas, presaestopas, Conductor, bombas etc).								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	85,00	85,00
03.02	Ud Registro y Legalizacion Instalacion								
	Ud de Tramitación de Registro y Puesta en Servicio de la instalación de Distribucion en Baja Tension ante industria (OCA) con la clasificacion de P, incluyendo los siguientes documentos, tramites y actuaciones:								
	- Registro de la Instalacion en Industria (OCA)								
	- Proyecto Electrico (Lo facilita el Promotor)								
	- Certificado de D.O. (Lo facilita el Promotor).								
	- Certificado de Instalador (REBT) en modelo Oficial Industria Navarra.								
	- Tasa de la tramitación a realizar en OCA.								
	Una vez realizado el registro, se entregara al Promotor copia de la misma sellada por la OCA.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	225,00	225,00
TOTAL CAPÍTULO 03 VARIOS.....									310,00
TOTAL.....									12.611,88

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO ELECTRI. EN BT LEGALIZACION INST. ELEC. BOMBEO MONTES C

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	OBRA CIVIL Y DESMONTAJES.....	670,38	5,32
2	INSTALACION ELECTRICA.....	11.631,50	92,23
3	VARIOS.....	310,00	2,46
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		12.611,88	
	10,00% Gastos generales.....	1.261,19	
	6,00% Beneficio industrial.....	756,71	
SUMA DE G.G. y B.I.		2.017,90	
	21,00% I.V.A.....	3.072,25	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		17.702,03	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		17.702,03	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIECISIETE MIL SETECIENTOS DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

TUDELA, a 12 de Diciembre de 2018.

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1596



Fdo: Tomás CARGAVILLA VÁZQUEZ

PROYECTO:

**PROYECTO ELECTRICO EN B.T. PARA
AMPLIACION Y LEGALIZACION DE
INSTALACIONES DE ESTACION DE
BOMBEO DE AGUA EN MONTES DE
CIERZO EN TUDELA (NAVARRA).**

CAPITULO 6:

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO ELECTRICO EN
BAJA TENSION.**

TITULAR

JUNTA MUNICIPAL DE AGUAS DE TUDELA

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

TCV Ingeniería

Tomás Carcavilla Vázquez

Tudela, 12 de Diciembre de 2018

ÍNDICE CAPITULO 6

CAP. 1.- MEMORIA PROYECTO BAJA TENSION

CAP. 2.- CALCULOS

CAP. 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

CAP. 4.- PLANOS

CAP. 5- PRESUPUESTO

CAP. 6- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD	3
6.1.- OBJETO DEL ESTUDIO.....	3
6.2.- RIESGOS DE ACCIDENTES PREVISIBLES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EVITARLOS.....	3
6.3.- CRITERIOS DE SEGURIDAD.....	4
6.4.- PROTECCION PERSONAL DE CADA TRABAJADOR Y NORMAS DE CONDUCTA.....	7
6.5.- PROTECCION COLECTIVA.....	7
6.6.- DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES.....	8

1.-ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1.-OBJETO DEL ESTUDIO.

Este estudio se refiere al proyecto del que forma parte, y tiene por objeto establecer las medidas mínimas y de obligado cumplimiento, que se deberán tomar para:

- evitar accidentes, enfermedades profesionales etc, en las obras
- garantizar las debidas condiciones sanitarias etc, de los trabajadores.
- evitar accidentes, molestias etc, a terceros.

1.2.-RIESGOS DE ACCIDENTES PREVISIBLES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EVITARLOS

En la ejecución de las obras contempladas en este proyecto, pueden concurrir todos o parte de los riesgos que se indican:

Naturales o realizados por la naturaleza:

- Viento.
- Inundaciones
- Temperaturas externas.
- Derrumbes.
- Etc.

Humanos involuntarios:

- Caída de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes/ Cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobre esfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Vuelco de maquinas.

1.3.-CRITERIOS DE SEGURIDAD

- Se aconseja anotar en el libro de órdenes todas las actuaciones en materia de seguridad, firmada por todos los intervinientes responsables, promotores, instaladores, subcontratas, etc..
- Prohibición de fumar en aquellas instalaciones que lo requieran.
- Igualmente se prohibirá el uso de cualquier objeto de producir ignición en las zonas de riesgo de incendio y explosión.
- Los equipos y materiales de obra no obstaculizarán las vías de circulación y evacuación.
- Las áreas de trabajo se mantendrán limpias y libres de todo tipo de residuo incluso chatarra.
- Es obligatorio la utilización de equipos de protección individual certificados, como guantes, casco, gafas, calzado y cinturones de seguridad, etc.
- Las zonas de trabajo se dejarán al finalizar la jornada de forma que no exista ninguna condición peligrosa, como zanjas sin señalar, materiales sin acopiar, equipos esparcidos, etc.
- No se realizarán trabajos de excavación sin, previamente tener conocimiento de los servicios (líneas eléctricas, tuberías, etc.) que estén enterrados en la zona.
- Todos los cables de alimentación de equipos y puntos de luz, deberán estar dimensionados y protegidos de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en función de la clasificación de la zona.
- En excavaciones de obra civil próximas al nivel freático, se tendrá especial cuidado en no verter ningún agente contaminante.

- Los equipos de soldadura y cuadros de alimentación de equipos que trabajen en el interior de tanques, se situarán en el exterior de los mismos.
- Las colas de los electrodos se echarán en recipientes situados junto al soldador, llevándolas posteriormente a la zona de acopios de residuos.
- Los taludes deben ser los apropiados según la naturaleza del terreno, en principio y como mínimo se prevé un talud de 55/60º (0,6 m. en horizontal por cada metro vertical).
- En terrenos problemáticos se aumenta el talud.
- El talud mínimo puede ser superior a este en base a lo indicado en el resto de documentos.
- En zanjas sitas a escasa distancia de edificios se entibará convenientemente ésta.
- En zanjas con profundidades superiores a 0,8 metros deberán existir escaleras manuales de acceso, como mínimo una cada 50 metros en tramos que haya trabajadores.
- La maquinaria, además, deberá guardar las siguientes normas de seguridad:
 - a).- Estructura de protección en cabinas, contra vuelcos.
 - b).- Uso del cinturón de seguridad por el maquinista.
 - c).- Servofreno y frenos de mano.
 - d).- Señal acústica y luminosa de marcha a tras en las máquinas móviles.
 - e).- Poder bloquear la caja de velocidades.
 - f).- Alarma en cuadro de mandos donde se controlan todos los sistemas de presión.
 - g).- Realizar revisiones diarias, previas al comienzo de la jornada, comprobando elementos de seguridad.
 - h).- Adecuado mantenimiento.
 - i).- Silenciadores que amortigüen los ruidos de la máquina.
 - j).- Máxima visibilidad del conductor.

- k).- Retrovisores en ambos lados.
- l).- Ninguna persona debe permanecer en el radio de acción de la máquina.
- m).- Toda persona antes de acercarse a la máquina debe advertirlo al conductor en su caso.
- n).- Queda prohibido transportar personal en cualquier máquina.
- o).- Se debe evitar la aproximación de las máquinas pesadas a los taludes para evitar desprendimiento de tierras.
- p).- Las máquinas, plataformas elevadoras (específicas para trabajar sobre ellas) se utilizarán únicamente para las alturas para las que están dimensionadas, no pudiendo utilizarse ningún elemento para suplementar dicha altura.
- q).- Las plataformas únicamente pueden desplazarse cuando se encuentren sin desplegar.

1.4.-PROTECCIÓN PERSONAL DE CADA TRABAJADOR Y NORMAS DE CONDUCTA.

- Uso obligatorio del casco.
- Uso obligatorio de botas en trabajos con agua.
- Traje de agua en trabajos con lluvia.
- Guantes, en su caso específicos de electricista.
- No deben existir trabajadores en el fondo de una zanja con maquinaria trabajando en los bordes.
- En zanjas con profundidad superior a 1,5 metros no permanecerá nunca un trabajador solo.
- Uso obligatorio de gafas en trabajos con desprendimiento de virutas o pequeños objetos proyectados.

- Uso obligatorio del cinturón de seguridad en trabajos a realizar en alturas superiores a 3 metros.
- No realizar trabajos en circuitos eléctricos con tensión.

1.5.-PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización y balizamiento diurno y nocturno de zanjas.
- Deben existir pasarelas con pasamanos en un lado como mínimo una cada 50 m., en cruces de zanjas.
- Los andamios utilizados serán homologados, y dispondrán de todos los requisitos y permisos legales para su montaje.
- Las zonas de trabajo se dejarán al terminar la jornada sin ninguna condición peligrosa, las zanjas y pozos, vallados y señalizados (con luz de destellos nocturna, uno cada 10 metros en caso de que las mismas sean exteriores.
- Todas las máquinas eléctricas y sus cable de conexión deberán estar protegidos y dimensionados de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- No se realizarán trabajos de excavaciones, sin conocimiento previo de servicios existente en la zona (canalizaciones, etc.).
- Todas las máquinas contarán con toma de tierra adecuada.

1.6.-DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES

Serán obligado cumplimiento en materia de prevención de accidentes laborales los preceptos establecidos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la Ordenanza de Trabajo de a Construcción en vigencia.

Además son de aplicación:

- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo O.M. 9/3/71.
- Ordenanza de Trabajo-Construcción, Vidrio y Cerámica O.M. 28/8/70.

- Comités de Seguridad e Higiene O.M. 11/3/71.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción. O.M. 20/5/5.
- Reglamento de Línea Aéreas de Alta Tensión (27/2/68).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento de Aparatos a Presión.
- Reglamento de Calefacción.
- Reglamento de Aparatos Elevadores.
- Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- Reglamento de Instalaciones de Gas.
- Reglamento de Instalaciones Frigoríficas.
- Normas Técnicas Reglamentarias sobre Homologación de los Medios de Protección Personal. O.M. 17/5/74
- Estatuto de los Trabajadores.
- Convenio Colectivo de la Construcción de Navarra.
- Normas Técnicas Reglamentarias.
- Normativa Específica de Cada Trabajo a nivel Nacional y Autonómico.

Tudela, 12 de Diciembre 2018

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1596



Fdo: Tomás CARCAVILLA VÁZQUEZ