Ingeniería, Servicios y Aplicaciones Eléctricas S.L.

PROYECTO DE EJECUCION EN BAJA TENSION DE PABELLON DE MULTIUSOS EN POLIGONO 3, PARCELA 997-5 VALTIERRA NAVARRA)

INDICE

INTRODUCCIÓN 1

Autor del encargo 1

Redactor del proyecto 1

1 MEMORIA 1

1.1 Objeto de la instalación 1

1.2 Propiedad y emplazamiento 1

1.3 Compañía suministradora 2

1.4 Normativa considerada 2

1.5 Descripción del local 2

1.6 Instalación eléctrica 2

1.6.1 Descripción general de la instalación 3

1.6.2 Potencia eléctrica proyectada 4

1.6.3 Previsión de cargas 4

1.7 Instalación de enlace 5

1.8 Caja general de protección y medida 5

1.9 Derivación individual 5

1.10 Instalaciones receptoras de los servicios comunes 6

1.10.1 Instalaciones de alumbrado 6

1.10.2 Instalación de tomas de corriente 7

1.10.3 Instalación de alumbrado de emergencia 7

1.11 Cuadro general de distribución y protección 7

1.12 Conexiones equipotenciales 8

1.13 Toma de tierra general 8

2 ANEJO DE CALCULOS ELECTRICOS 17

2.1 Cálculo de la sección de los conductores 17

2.2 Derivación individual 17

2.3 Fórmulas para el cálculo 17

Cálculo de la Derivación individual 18
2.4 Calculo instalaciones interiores 22
2.5 Capacidad mínima de los interruptores magnetotermicos 23
3 PLIEGO DE CONDICIONES 24
3.1 Materiales eléctricos de baja tensión 24
3.2 Productos normalizados 24
3.3 Caja general de protección 24
3.4 Línea general de alimentación 25
3.5 Derivación individual 26
3.6 Contadores 26
3.7 Cuadro de distribución 28
3.8 Protección contra sobre intensidades 29
3.9 Protección contra contactos directos e indirectos 30
3.10 Protección contra sobretensiones 32
3.11 Canalizaciones con conductores aislados 33
3.12 Alumbrado 35
3.13 Ensayos 37
3.14 Ensayos de aislamiento y rigidez 38
3.15 Ensayos de protección contra sobrecargas 39
3.16 Ensayos de resistencia de tierra 39
3.17 Mecanismos y puntos de luz 39
3.18 Tomas de corriente 40
4 PRESUPUESTO 41
5 ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD 48
5.1 Descripción de la obra y situación 48
5.2 Objeto del estudio básico de seguridad 48
5.3 Proceso productivo previsto 48
5.4 Oficios y gremios 49
5.5 Maquinaria prevista 49

5.6 Medios auxiliares 49
5.7 Instalación provisional de obra 49
5.8 Riesgos existentes 49
5.9 Medidas de prevención de trabajo 50
5.10 Equipos y herramientas eléctricas o no eléctricas 50
5.11 Elementos de acceso y plataforma de trabajo 51
5.12 Protecciones 52
5.12.1 Protecciones colectivas 52
5.12.2 Protecciones personales 52
6 PLANOS 53

INTRODUCCIÓN

En un pabellón situado en Valtierra (Navarra) , se va a adecuar toda la instalación eléctrica a la normativa vigente. El usos del pabellón será para los diferentes eventos que pueda celebrar el ayuntamiento de Valtierra, no especificándose ningún uso concreto.

Tiene una superficie construida de 1100 m^2.

El presente proyecto tiene por objeto el estudio de la instalación eléctrica en baja tensión de dicho local.

Autor del encargo

El autor del encargo para la redacción del proyecto es BLC ARQUITECTURA que actúa como Arquitecto .

Redactor del proyecto

El redactor del Proyecto es el Ingeniero Técnico Industrial, Iñigo Vallejo Inchausti, Colegiado Nº 4170 del Colegio Oficial de Peritos Ingenieros Técnicos Industriales de Gipuzkoa.

1 MEMORIA

1.1 Objeto de la instalación

El presente proyecto tiene la finalidad:

La Legalización de las Instalaciones Eléctricas en baja Tensión, teniendo en cuenta el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones técnicas complementarias. Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002.

1.2 Propiedad y emplazamiento

Actúa como promotora de la presente obra **Ayuntamieno de Valtierra** con C.I.F**. P3124900F.** El local se sitúa en el término municipal de Valtierra en Poli POLIGONO 3, PARCELA 997-5 VALTIERRA.

1.3 Compañía suministradora

El suministro eléctrico corresponde a la compañía distribuidora **Iberdrola, S.A.**

1.4 Normativa considerada

Para la realización del siguiente proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, B.O.E. e instrucciones técnicas Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Código Técnico de Edificación
- Normas particulares de la Compañía Suministradora de electricidad, en este caso Iberdrola, S.A.
- Norma UNE 100166-2004 Norma Básica de Edificación sobre condiciones Acústicas en los edificios NBE-CA-88.
- Ordenanza reguladora de la actuación municipal frente a la contaminación acústica por ruidos y vibraciones.
- Normas Técnicas de accesibilidad (Ley 20/1997) y sus normas técnicas de desarrollo.

1.5 Descripción del local

Se trata de un local con acceso desde el nivel de calle.

	SUPERFICIE (m^2)
PLANTA BAJA	1100

1.6 Instalación eléctrica

Las instalaciones eléctricas del local, se proyectan en base a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.

Dada las características de la actividad, desarrollada en el local, la instalación se ajustará a las prescripciones establecidas en la Instrucción ITC-BT-28, para locales de Pública concurrencia.

1.6.1 Descripción general de la instalación

La energía suministrada por Iberdrola será trifásica a 400/230 V.

Los datos que se emplearán a la hora de realizar el cálculo y diseño de la instalación serán los siguientes:

- Tensión Nominal: 230/400V
- Frecuencia Nominal: 50 Hz
- Tensión Máxima entre fases y tierra: 250 V
- Sistema de Puesta a tierra: Neutro unido directamente a Tierra.
- Aislamientos de los cables de Red y Acometida: 0,6/1kV
- Intensidad máxima de Cortocircuito trifásico: 50 kA
- Línea General de Alimentación: RZ1K 0,6/1kV
- Derivación Individual: RZ1K 0,6/1kV – CPR

La CGP está protegida adecuadamente de otras instalaciones de agua, gas, teléfono, etc.

La línea general de alimentación y la derivación individual, se canalizarán con cables no propagadores y con emisión de humos y opacidad reducida, de características equivalentes a la Norma UNE 21123, siendo los tubos conductores clasificados como no propagadores de la llama de acuerdo con las Normas UNE – EN 50085-1 y UNE – EN 50086 –1.

El cable a utilizar en la nave, deberá ser de PVC con conductor de cobre y tensión asignada de 0,6/1kV, realizándose todos los empalmes, tanto en los cuadros generales como en los registros de distribución, con bornas de conexión adecuadas.

La protección contra contactos indirectos, se efectúa con interruptores diferenciales, mientras que interruptores magnetotérmicos constituirán la protección contra sobreintensidades.

1.6.2 Potencia eléctrica proyectada

Este capítulo desarrollará de acuerdo con el esquema siguiente:

- Se hará la previsión de cargas según la ITC-BT-10.
- Se determinará el número, tipo y emplazamiento de las cajas generales de protección.
- Se situarán los emplazamientos de la centralización de contadores agrupando estas de forma que la potencia asignada a cada caja no supere la capacidad de la misma.
- Se determinará el trazado de la línea general de alimentación, de forma que discurra por zona común.

1.6.3 Previsión de cargas

La potencia total necesaria para el desarrollo de la actividad es la siguiente:

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN (CGBT)	
Denominación	Potenciainstalada (W)
ALUMBRADO LED PABELLON	7.310
ALMACENES	510
ASEOS	200
USOS VARIOS	7.500
TERMO 1	2100
TERMO2	2100
CENTRAL INCENDIOS	1.000
MUSICA	1500
PUERTAS	2.000
CUADRO BASES PREVISION TRIFASICAS	10.392
CUADRO BASES PREVISION TRIFASICAS	10.392
CUADRO BASES PREVISION TRIFASICAS	10.392
CUADRO BASES PREVISION TRIFASICAS	10.392

MOTORIZACION DE VENTANAS	1500
TOTAL CGBDT	67.288

Aplicando un coeficiente de simultaneidad del 80% obtenemos una potencia de uso simultánea de 53,83 kW.

1.7 Instalación de enlace

Se denomina instalación enlace, a la parte de las instalaciones comprendida entre la red de distribución pública y los dispositivos privados de mando y de protección.

Para el cálculo de la línea general de alimentación y de las derivaciones individuales, se considerará fundamentalmente los factores, de temperatura máxima admisible, caída de tensión admisible y valor máximo de la impedancia que permita asegurar el funcionamiento de la protección contra cortocircuitos.

1.8 Caja general de protección y medida

Al tratarse de un único suministro, se instalara una caja general de protección y medida del tipo CMT - 300. La Caja General de Protección y medida viene preparada para medida indirecta adecuada a normativa actual, según R.E.B.T. y normativa Iberdrola, empotrada en fachada o en hornacina, en límite de propiedad con acceso desde vía pública.

Se denomina Línea General de Alimentación, a la Línea que une la Caja General de Protección con la Centralización de contadores. Dichas líneas serán trifásicas, realizada mediante

1.9 Derivación individual

Par el caso de las derivaciones para un único suministro en el que no existe la línea general de alimentación la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios no

pudiéndose emplear el empleo común de conductor neutro o protección para distintos usuarios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de acuerdo con la ITC-BT-15. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21123 parte 4 ó 5.

La sección calculada es de 70 mm^2.

1.10 Instalaciones receptoras de los servicios comunes

1.10.1 Instalaciones de alumbrado

Lo definido a continuación tiene valor para toda el pabellón multiusos, aunque no se indique expresamente para cada uno de ellos.

El tendido de la instalación, se realizará mediante tubos de PVC en falso techo y paramentos. La instalación será vista allí donde no exista falso techo y en zonas donde por número de líneas de distribución así lo aconseje y de acuerdo a los esquemas realizados al efecto.

Todos los circuitos se realizarán con conductores de cobre del tipo H07/Z1 y la sección estará de acuerdo con la caída de tensión del 3 %. El alumbrado se dispondrá como mínimo en tres circuitos diferentes, asegurando que el fallo en una de las fases no afecte a más de la tercera parte del número total de lámparas a alimentar, en la zona donde se reúna público.

Los conductores serán identificados por los colores normalizados, marrón, negro, gris para las fases, azul para el conductor neutro y el amarillo verde para el de tierra.

El alumbrado del pabellón multiusos se realizará mediante diferentes modelos de luminarias, especificados en los planos adjuntos, de acuerdo con los niveles de iluminación requeridos en cada caso y dependiendo de las características o uso de las mismas.

En ningún caso se realizarán empalmes por retorcimiento, sino con bornas adecuadas al número de conductores a empalmar, estando las mismas en el interior de cajas de registro.

El diámetro de los tubos se ajustará en función del número y sección de los conductores que contenga, tabla 2 de la instrucción ITC-BT-21, así mismo se tendrán en cuenta las características mínimas para tubos en canalizaciones superficiales ordinarias fijas.

1.10.2 Instalación de tomas de corriente

Las prescripciones generales de distribución establecidas para el alumbrado son válidas para la instalación de tomas además de las cuales podremos destacar las siguientes:

- Los enchufes estarán constituidos por una serie de tomas de corriente de 10/16A con toma de tierra. En ningún caso las tomas de corriente serán de intensidad inferior a la de la protección del circuito a la que pertenecen.
- Todos los circuitos se efectuarán con conductores de cobre y la sección de acuerdo con la caída de tensión del 5 %.

1.10.3 Instalación de alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia deberá poder funcionar durante un mínimo de una hora, proporcionado en el eje de los pasos principales una iluminación adecuada. Estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo de los alumbrados generales o cuando la tensión de éste baje menos del 70% de su valor nominal.

Los equipos a utilizar serán de 300 y 90 lúmenes para el alumbrado del pabellón y de 90 lúmenes para la zona de aseos y almacén y dispuestos según aparecen en los planos adjuntos. Las emergencias instaladas cumplen una serie de condiciones mínimas en cuanto a las intensidades lumínicas, siendo estas:

Alumbrado en rutas de evacuación	= 1 lux
Alumbrado ambiente antipánico	= 0,5 lux
Alumbrado de equipos contra incendios Y cuadros de distribución	= 5 lux

$$\text{En todo el espacio considerado la relación} \frac{\text{Iluminancia máxima}}{\text{Iluminancia mínima}} < 40$$

1.11 Cuadro general de distribución y protección

El pabellón cuenta con un cuadro general de protección. Los cuadros estarán situados en departamentos o dependencias en los que no tenga acceso el público en general, según se refleja en los planos adjuntos. A su vez este cuadro cuenta con interruptores

magnetotérmicos e interruptores diferenciales para proteger la instalación tanto contra sobre intensidades como contra sobrecargas. Los diferenciales instalados para el alumbrado serán de una sensibilidad de 30mA y de 300 mA para la fuerza.

Las características eléctricas de los cuadros tienen que ser:

- Intensidad nominal: <250A
- Tensión de empleo: <1000V
- Tensión de aislamiento: <1000V
- Corriente admisible de corta duración: 325 KA eff/sg.

En cabecera del cuadro se colocará un Interruptor automático magnetotérmico de 125A, tetrapolar, a partir del cual se realizará la distribución tanto de los circuitos de fuerza como los de alumbrado.

Los materiales incluidos dentro del cuadro deberían cumplir la siguiente normativa:

Envolvente General y Conjuntos de Aparamenta	UNE 20451
Conjuntos de Aparamenta	UNE-EN-60439-3
Interruptores Automáticos con capacidad de seccionamiento	UNE-EN-60947-2
Interruptores Diferenciales	UNE-EN-60947-2
Bornas de Conexión	UNE-EN-60998

1.12 Conexiones equipotenciales

Se realizarán las preceptivas conexiones equipotenciales, entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) Utilizando cable de cobre flexible con aislamiento tipo V-750 F, de sección mínima de acuerdo a lo dispuesto en la ITC-BT-19.

1.13 Toma de tierra general

La toma general de tierra se instalará en el fondo de las zanjas de cimentación del edificio mediante un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18 formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este

anillo deberán conectarse electrodos verticales hincados en el terreno cuando sea necesario reducir la resistencia.

Se dispondrá de puntos accesibles seccionables para la medición de la resistencia a tierra la cual no superará en ningún momento el valor de 10 ohmios. La línea principal de tierra será de 35mm2 de sección hasta el armario general de distribución.

San Sebastián, Abril de 2022

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

IÑIGO VALLEJO INCHAUSTI

Col nº 4170

2 ANEJO DE CALCULOS ELECTRICOS

2.1 Cálculo de la sección de los conductores

2.2 Derivación individual

Para el cálculo de la sección correspondiente se seguirán los siguientes métodos:

a) Considerando la longitud del conductor y la potencia a transportar por el mismo.

b) Considerando la intensidad que deberá circular por el conductor.

2.3 Fórmulas para el cálculo

Cálculo de la intensidad de corriente en función de la potencia prevista:

$$\mathrm{I} = \frac{\mathrm{Pt}}{1{,}732 * \mathrm{V} * \cos\varphi}$$ para cálculos trifásicos

$$I = \frac{P}{U}$$ para cálculos monofásicos

Cálculo de la caída de tensión en función de la longitud del conductor:

$$\mathrm{e} = \frac{\mathrm{P} * \mathrm{L}}{\mathrm{K} * \mathrm{S} * \mathrm{V}}$$ Para cálculos trifásicos

$$\mathrm{e} = \frac{2 * \mathrm{P} * \mathrm{L}}{\mathrm{K} * \mathrm{S} * \mathrm{V}}$$ Para cálculos monofásicos

Siendo:

I = Intensidad de corriente que circula por el conductor (A)

P = Potencia en watios que transporta el conductor

V = Tensión de servicio

Cos φ = Factor de potencia de la instalación

S = Sección del conductor en milímetros cuadrados.

e = Caída de tensión en voltios.

L = Longitud del conductor en metros.

Cálculo de la Derivación individual

$$\mathrm{I} = \frac{\mathrm{Pt}}{1{,}732 * \mathrm{V} * \cos\varphi} = \frac{53830}{1{,}732 * 400 * 1} = 86{,}33\mathrm{A}$$

Línea = Cables unipolares 4x70+T mm^2 de sección en cobre canalizado bajo tubo

I.max, admitida = 185 A

Potencia máxima admisible en régimen permanente de funcionamiento:

$$P = \sqrt{3} * V * I = 1{,}732 * 400 * 185 = 128.168W$$

Longitud máxima aproximada de la línea = 30 m

Caída de tensión originada a plena carga:

$$Ct\% = 10^5 * \frac{(R + X * Tg\varphi)}{V^2} * P * L = 10^5 * \frac{10^{-3} * (0{,}328 + 0{,}097 * 0{,}48)}{400^2} * 53 * 30 = 0{,}37\%$$

PROTECCIÓN FRENTE A CORTOCIRCUITO

Tabla 8, Intensidad de cortocircuito admisible en los cables

Sección (mm^2)	Intensidades cortocircuito admisibles (A)	
6	362	308
10	604	514
16	966	822
25	1.510	1.285
35	2.113	1.800
50	3.019	2.571
70	4.226	3.600
95	5.736	4.886
120	7.245	6.171
150	9.056	7.714
240	14.490	12.343

Tabla 9, Intensidad de fusión de los fusibles de clase gG en 5 s

Intensidad nominal fusible In, (A)	Intensidad fusión If, (A)
63	320
80	425
100	580
125	715
160	950
200	1.250
250	1.650
315	2.200
400	2.840

Tabla 6, Potencias máximas transportable en las condiciones normalizadas

Sección del Conductor (mm^2)	Potencia máxima admisible (kW)							
	Monofásica Cos φ =1 230 V.		Monofásica Cos φ =0.9 230 V.		Trifásica Cos φ =1 400/230 V.		Trifásica Cos φ =0.9 400/230 V.	
	EPR/ XLPE	PVC	EPR/ XLPE	PVC	EPR/ XLPE	PVC	EPR/ XLPE	PVC
6	10	8	9	7	24	17	27	20
10	14	10	12	9	33	24	37	27
16	18	14	17	12	44	32	49	36
25	24	18	22	16	58	42	66	48
35	30	22	27	20	72	53	81	59
50	-	-	-	-	-	-	99	72
70	-	-	-	-	-	-	125	92
95	-	-	-	-	-	-	152	112
120	-	-	-	-	-	-	155	129
150	-	-	-	-	-	-	155	147
240	-	-	-	-	-	-	249	155

Tabla, Resistencia de cables

Sección cable mm^2	(Ω/km)	(Ω/km)
1	22,1	0,176
1,5	14,8	0,168
2,5	8,91	0,155
4	5,57	0,143
6	3,71	0,135
10	2,24	0,119
16	1,41	0,112
25	0,889	0,106
35	0,641	0,101
50	0,473	0,101
70	0,328	0,097

95	0,236	0,096
120	0,188	0,094
150	0,153	0,093
185	0,123	0,091
240	0,094	0,09
300	0,076	0,089

La intensidad de cortocircuito admisible por el cable, debe ser superior a la intensidad de fusión del fusible en 5 segundos.

Intensidad de fusión del fusible clase gG de 160A en 5 seg.

Ver tabla 9 adjunta If = 950A

Intensidad de cortocircuito admisible por el cable RZ1-k de 70 mm^2 de sección.

Ver tabla 8 adjunta Is = 4226 A → Intensidad de cortocircuito teórico máximo.

Resistencia del conductor por fase = $0,328 \times 10^{-3}$ Ω /m

Reactancia del conductor por fase = $0,097 \times 10^{-3}$ Ω /m

Resistencia del conductor neutro = $0,328 \times 10^{-3}$ Ω /m

Reactancia del conductor neutro = $0,097 \times 10^{-3}$ Ω /m

$Z = \sqrt{(R^2 + X^2)}$

$Z_f = \sqrt{((0,328 \times 10^{-3})^2 + (0,097 \times 10^{-3})^2)} = 0,342 \times 10^{-3}$ Ω /m

$Z_n = \sqrt{((0,328 \times 10^{-3})^2 + (0,097 \times 10^{-3})^2)} = 0,342 \times 10^{-3}$ Ω /m

$$Icc = \frac{0{,}8*230}{(Zf+Zn)*L} = 0{,}8 * \frac{230}{10^{-3}*(0{,}342+0{,}342)*30} = 8966A$$

Conforme a la Normativa:

Is > If es decir 9.056 A > 950A

If < Icc es decir 950A < 8.966A;

2.4 Calculo instalaciones interiores

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN (CGBT)																		PDC=10 KA
Denominación	Potenciainstalada (W)	Coeficientesimultaneidad	Factor arranque	Rendimientomecánico %	Potenciacálculo(W)	Tri/Mono(3/2)	cos ϕ	Intensidad (A)	Interruptorprotección (A)	Longitud (m)	Sección I (mm2)	N	mm^2	Sección tomada	ΔV (V)	ΔV (%)	ΔV acumulada (%)	ICC
ALUMBRADO LED PABELLON 1	1.218	0,95	1	100	1.157	2	1	5,30	10	20	1,5	1	1,5	2x1,5+T	2,5	1,10	2,50	0,69
ALUMBRADO LED PABELLON 2	1.218	0,95	1	100	1.157	2	1	5,30	10	31	1,5	1	1,5	2x1,5+T	3,9	1,70	3,11	0,46
ALUMBRADO LED PABELLON 3	1.218	0,95	1	100	1.157	2	1	5,30	10	31	1,5	1	1,5	2x1,5+T	3,9	1,70	3,11	0,46
ALUMBRADO LED PABELLON 4	1.218	0,95	1	100	1.157	2	1	5,30	10	31	1,5	1	1,5	2x1,5+T	3,9	1,70	3,11	0,46
ALUMBRADO LED PABELLON 5	1.218	0,95	1	100	1.157	2	1	5,30	10	31	1,5	1	1,5	2x1,5+T	3,9	1,70	3,11	0,46
ALUMBRADO LED PABELLON 6	1.218	0,95	1	100	1.157	2	1	5,30	10	31	1,5	1	1,5	2x1,5+T	3,9	1,70	3,11	0,46
ALMACENES	510	0,95	1	100	484	2	1	2,22	10	31	1,5	1	1,5	2x1,5+T	1,6	0,71	2,12	0,46
ASEOS	200	0,95	1	100	190	2	1	0,87	10	33	1,5	1	1,5	2x1,5+T	0,7	0,30	1,71	0,44
USOS VARIOS	7.500	0,95	1	100	7.125	2	1	32,61	16	15	2,5	1	2,5	2x2,5+T	7,0	3,04	4,45	1,31
TERMO 1	2100	0,6	1	100	1.260	2	1	9,13	16	14	2,5	1	2,5	2x2,5+T	1,8	0,79	2,20	1,38
TERMO2	2100	0,5	1	100	1.050	2	1	9,13	16	21	2,5	1	2,5	2x2,5+T	2,7	1,19	2,60	1,01
CENTRAL INCENDIOS	1.000	0,3	1	100	300	2	1	4,35	16	31	2,5	1	2,5	2x2,5+T	1,9	0,84	2,25	0,73
MUSICA	1500	0,3	1	100	450	2	1	6,52	16	33	2,5	1	2,5	2x2,5+T	3,1	1,34	2,74	0,69
PUERTAS	2.000	0,3	1	100	600	2	1	8,70	16	17	2,5	1	2,5	2x2,5+T	2,1	0,92	2,33	1,19
CUADRO BASES PREVISION TRIFASICAS	10.392	0,7	1	100	7.274	3	1	15,00	16	21	2,5	1	2,5	4x2,5+T	3,9	0,97	2,38	1,01
CUADRO BASES PREVISION TRIFASICAS	10.392	0,2	1	100	2.078	3	1	15,00	16	14	2,5	1	2,5	4x2,5+T	2,6	0,65	2,06	1,38
CUADRO BASES PREVISION TRIFASICAS	10.392	0,6	1	100	6.235	3	1	15,00	16	31	2,5	1	2,5	4x2,5+T	5,8	1,44	2,85	0,73
CUADRO BASES PREVISION TRIFASICAS	10.392	0,2	1	100	2.078	3	1	15,00	16	33	2,5	1	2,5	4x2,5+T	6,1	1,53	2,94	0,69
MOTORIZACION DE VENTANAS	1500	0,6	1	100	900	2	1	6,52	16	35	2,5	1	2,5	2x2,5+T	3,3	1,42	2,83	0,66
TOTAL CGBDT	67.288	0,8	1	100	53.830	3	1	77,70	50	30	70,0	1	16,0	4x70+T	5,63	1,41		5,03

2.5 Capacidad mínima de los interruptores magnetotermicos

Trafo:								
Potencia (kVA)	**630**	R trafo=	**2,754**	mΩ				
Aceite / Seco	**Aceite**	X trafo=	**12,427**	mΩ				
Tension (V)	**400**	Ztrafo=	**12,729**	mΩ				
		Icc=	**18,144**	kA				
LGA								
Longitud (m)	**125**	Ru=	**0,162**	mΩ/m				
Cu/Al	**Al**	Xu=	**0,073**	mΩ/m				
nº hilos/fase	**1**	R LGA=	**20,250**	mΩ				
Sección (mm^2)	**240**	X LGA=	**9,125**	mΩ	R total=	**23,004**	mΩ	
Aislamiento (V)	**1000**	Z total=	**31,523**	mΩ	X total=	**21,552**	mΩ	
		Icc=	**7,326**	kA				
Derivación Individual								
Longitud (m)	**30**	Ru=	**0,347**	mΩ/m				
Cu/Al	**Cu**	Xu=	**0,077**	mΩ/m				
nº hilos/fase	**1**	erivación Individual=	**10,410**	mΩ				
Sección (mm^2)	**70**	erivación Individual=	**2,310**	mΩ	R total=	**33,414**	mΩ	
Aislamiento (V)	**1000**	Z total=	**41,060**	mΩ	X total=	**23,862**	mΩ	
		Icc=	**5,625**	kA				

San Sebastián, Abril de 2022

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

IÑIGO VALLEJO INCHAUSTI

Col nº 4170

3 PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 Materiales eléctricos de baja tensión

En este documento se especifican todas las condiciones requeridas para los materiales eléctricos empleados en instalaciones de baja tensión. Es decir, de tensión inferior a 1000 V.

3.2 Productos normalizados

Los materiales a suministrar por el instalador, deberán ser productos normales de un fabricante de reconocida garantía técnica y marcaje CE, en general iguales o similares a los especificados en el presupuesto del proyecto.

La dirección facultativa queda autorizada para realizar todas las inspecciones que considere necesarias para verificar la calidad de los diversos productos y materiales que constituyen o constituirán la instalación, tanto en el recinto de la obra, como en los talleres y fábricas donde el instalador se encuentre realizando los trabajos relacionados con esta instalación y su montaje.

Estas inspecciones de productos y equipos, podrán ser parciales o totales, según aconseje la buena marcha de la obra.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado al especificar materiales o equipos, pero que sea necesario para el correcto funcionamiento de la instalación, será suministrado y montado por el instalador, sin coste adicional alguno, interpretándose que está incluido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

3.3 Caja general de protección

Se instalarán en lugares de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora, pero siempre en lugares de libre y permanente acceso.

Cuando la acometida sea aérea, se podrán instalar en montaje superficial a una altura del suelo de entre 3 y 4m. Para los casos en la que dicha acometida sea subterránea, se colocarán en nichos en la pared, cerrados por puertas preferentemente metálica, con grado de protección IK10. Esta puerta podrá estar revestida de material de las mismas características

del entorno, con el fin de disminuir el impacto visual. Estará dotada de cerradura normalizada por la compañía suministradora y la parte inferior de la misma estará colocada a una distancia mínima del suelo de 30cm.

No se alojarán más de dos cajas generales de protección por nicho, debiéndose acordar otras soluciones técnicas entre la propiedad y la empresa suministradora en los casos en los se precisen más de esa cantidad.

Las cajas generales de protección estarán dotadas de cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases. También dispondrá de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

El esquema de esta caja, se determinará por la empresa suministradora, en función de las necesidades de suministro y tipo de red de alimentación.

Estas cajas cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 60.439-1, teniendo un grado de inflamabilidad acorde con la UNE-EN 60.439-3 y con un grado de protección IP43, IK08 según UNE 20.324 Y UNE-EN 50.102 respectivamente. Las tapas de las mismas serán precintables.

3.4 Línea general de alimentación

Es la que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores.

El trazado de la misma, será lo más corto y rectilíneo posible y discurriendo siempre por zonas de uso común.

Los conductores utilizados serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados y de tensión asignada 0.6/1kV, instalados en tubos de diámetros establecidos en la tabla 1 del ITC-BT 14 de Reglamento electrotécnico para baja tensión, Real Decreto 842/2002 de 2 agosto de 2002.

Tanto los cables como los elementos de conducción de los mismos, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

El conductor neutro tendrá una sección aproximadamente del 50% de la del conductor de fase, según la misma tabla mencionada antes.

3.5 Derivación individual

Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación.

Su inicio es el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos de mando y protección.

Cada derivación será totalmente independiente del resto de derivaciones de otros usuarios. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de varias derivaciones individuales, podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta.

Cada línea llevará su correspondiente conductor de neutro, así como el conducto de protección. No admitiéndose el empleo de ellos, de manera común para distintos suministros. También contará con el hilo de color rojo de 1,5 mm2 para posibilitar a la aplicación de diferentes tarifas.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme. Serán de aluminio o cobre, aislados, normalmente unipolares y de tensión asignada 450/750V, excepto en los casos de conducción por tubos enterrados, que serán de 0.6/1kV. Todos los conductores serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

3.6 Contadores

Los contadores podrán estar ubicados en módulos, paneles o armarios dispuestos para tal fin y que cumplan con la norma UNE-EN 60.439 en sus partes 1, 2 y 3. Y estarán dotados de un grado de protección mínimo de IP40/IK09 para instalaciones interiores e IP43/IK09 para exteriores.

El cableado interior será del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los contadores podrán ser instalados de forma individual, donde se puede utilizar la Caja de Protección y Medida o de forma concentrada en un único lugar o en varios.

Cuando el número de contadores sea superior a 16, será obligatoria su ubicación en local destinado única y exclusivamente para este fin, aunque podrá albergar también el cuadro general de mando y protección de los servicios comunes del edificio, siempre que las dimensiones reglamentarias lo permitan.

El citado local, estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano, serán de fácil y libre acceso y no podrá coincidir con el de otros servicios, como cuarto de calderas, contadores de agua, gas, telecomunicación, etc. No servirá de paso ni de acceso a otro local. Estará separado de otros locales que presenten riesgos de incendio o produzcan vapores corrosivos y no estará expuesto a vibraciones ni humedades. Dispondrá de ventilación e iluminación suficiente y cuando la cota de los pasillos o locales colindantes sea inferior estará dotado de sumideros de desagüe. La altura mínima será de 2.30 m y la anchura mínima de las paredes ocupadas por contadores será de 1.50 m. El resto de dimensiones será tal que las distancias desde la pared donde se instale la concentración de contadores hasta el primer obstáculo que tenga enfrente, sean de 1.10 m. La puerta de acceso abrirá hacia el exterior y tendrá una dimensión mínima de 0.7x2 m. Dentro del local se instalará un equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de autonomía no inferior a 1 hora y proporcionando un nivel mínimo de iluminación de 5 lux. También se contará con un extintor de eficacia mínima 21B.

La colocación de la concentración de contadores, se realizará de forma que desde la parte inferior de la misma al suelo haya como mínimo 0.25 m y el cuadrante de lectura del aparato de medida situado más alto, no supere el 1.80 m.

Las concentraciones estarán dotadas obligatoriamente, en los casos de más de dos usuarios, de interruptor general de maniobra, con el objetivo de dejar fuera de servicio, en caso de necesidad toda la concentración. Este interruptor estará instalado en el interior de una envolvente de doble aislamiento, independiente. El interruptor serán de corte omnipolar, de apertura en carga y que garantice que el neutro no sea cortado antes que los otros polos. Se instalará entre la línea general de alimentación y el embarrado general de la concentración de contadores.

3.7 Cuadro de distribución

El cuadro general, con sus dispositivos de mando y protección se situará lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda.

En él, se instalarán dispositivos que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra tanto cada uno de los circuitos principales como la totalidad del cuadro, sea este principal o secundario.

La altura a la cual se situarán los dispositivos de mando y protección de los circuitos será la comprendida entre 1.4 y 2m para viviendas y mínima de 1 m en locales comerciales. Siempre contando desde el nivel del suelo.

La envolvente de los cuadros se ajustará a lo descrito en las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, y estarán dotados de una protección mínima de IP 30 / IK 07.

Salvo que en otros documentos se detalle otro espesor, se realizarán en chapa de acero tratada y plegada de 2.5 mm2 de espesor, protegidas con sustancias anticorrosivas y pintado posterior a base de resina epoxi, de color a definir en obra.

Las bisagras serán interiores, con maneta de apertura de puerta y posibilidad de colocar cerradura por candado.

Será registrable por delante, y en caso de ser más de un panel, todas las puertas se abrirán en el mismo sentido. Estas serán exteriores con junta de neopreno o polímero análogo para conseguir una estanqueidad al polvo, según norma DIN 40.050.

Si se indica, se colocarán en las puertas aparatos de medida, cuya cota máxima no sobrepase los 12cm, interruptores de mano y pilotos indicadores de funcionamiento.

Los aparatos irán montados en panel metálico independiente al armazón del cuadro y fijados por tornillos a este o bien fijados a carril DIN 46277.

En caso de necesitar embarrado a base de pletina de cobre electrolítico, irán soportadas por aisladores de porcelana o material de análogas características. La distancia mínima entre dos pletinas adyacentes será de 4 cm, debiendo estar protegidas contra contactos accidentales mediante envolvente de plástico. Las ramificaciones se harán mediante tornillo tratado con productos anticorrosivos.

Las interconexiones se llevarán por canaleta plástica ranurada, fijada al panel.

Los conductores serán de cobre flexible, con envoltura aislante de PVC. Irán debidamente numerados y llevarán terminales de presión en ambos extremos.

Todas las entradas o salidas de cuadro, se realizará por medio de bornas convenientemente dimensionadas, alojadas en carril DIN 46277.

La puesta a tierra del armazón metálico será continua, y se hará por cable amarillo-verde de cobre, no admitiéndose como puntos de continuidad, bisagras o superficies rozantes.

Todos los aparatos regleteros y cables de conexión estarán etiquetados con elementos duraderos, no permitiéndose rótulos de elementos adhesivos, fácilmente deteriorables. En puertas, la etiquetación se realizará con plástico opal grabado y atornillado. No se permitirá la sustitución de varios neutros por uno único.

Todos los elementos deberán ser perfectamente accesibles, debiendo evitar que la sustitución de cualquier aparato, implique una engorrosa y complicada operación.

Se deberá dejar espacio libre de reserva, para el caso de que una ampliación reducida pueda instalarse en el cuadro en mención.

3.8 Protección contra sobre intensidades

Todo circuito estará protegido contra las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, provocadas por sobrecargas, cortocircuitos o descargas eléctricas atmosféricas.

La protección contra sobrecargas quedará garantizada mediante interruptores automáticos de corte omnipolar, cuya curva térmica de corte sea adecuada o por cortacircuitos fusibles calibrados convenientementes. Preferiblemente se optará por la primera posibilidad.

La protección contra cortocircuitos será asegurada mediante la colocación en el origen de todo circuito de dispositivos de protección diseñados para tal fin y cuya capacidad de corte será superior a la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. También será admisible la posibilidad de que varios circuitos derivados de uno principal sólo cuenten con la adecuada protección contra sobrecargas, siempre y cuando la protección del citado circuito principal asegure la protección contra cortocircuitos para todos los derivados del mismo. Como dispositivos de protección contra cortocircuitos se

admitirán los fusibles calibrados y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

Llevarán inscritos de forma indeleble la marca y el tipo del fabricante, así como su intensidad nominal, intensidad de cortocircuito y marcaje CE.

El material base para la formación de los contactos, será de aleación de plata de alta conductividad, estando sobredimensionados, de forma que la fusión de los contactos sea imposible.

Los resortes para conseguir la ruptura en el disparo, no serán elementos de conducción de corriente, debiendo ser metálicos y protegidos frente a la corrosión.

Deberán poseer elementos bimetálicos compensados para variaciones de temperatura ambiente, a fin de hacer que el disparo sea independiente de esta.

Estarán fijados por medio de bridas, tornillos o carril DIN 46277 a la caja o panel correspondiente.

En interruptores automáticos para protección de líneas, la capacidad de ruptura será según esquema a 400V, con una independencia asociada tal, que el periodo comprendido entre la activación por sobrecarga estable y la ruptura, no sea superior a 5ms cuando la intensidad sea 10 veces la nominal.

Estarán fijados por medio de perfiles o bornas enchufables cuando la intensidad de disparo sea superior a 60A y formen parte de un cuadro de distribución.

No podrán estar soportados en la puerta, sino mediante perfiles soldados a la estructura del cuadro, con mando por embrague, tumbler o giratorio, según los casos.

Estarán sujetos a la Norma VDE 0660M 0641, DIN 40050, UNE 20324 y recomendaciones CEI-157.1, UNESA 6101.A.

3.9 Protección contra contactos directos e indirectos

Se asegurará la protección de las personas y animales domésticos contra choques eléctricos, bien sean por contacto directo e indirecto a la vez, o cada uno de ellos por separado.

Para evitar ambos tipos de contacto simultáneo se utilizarán tensiones de alimentación de muy baja tensión de seguridad (MBTS).

Para evitar los contactos directos, se podrá contar con sistemas como protección por aislamiento de las partes activas, sistemas de barrera o envolventes, por puesta fuera de alcance por alejamiento de diferentes tensiones, por dispositivos de corriente diferencial residual, etc.

Y para evitar la protección contra contactos indirectos, se recurrirá a sistemas de corte automático de alimentación en caso de fallo (p.e. por medio de interruptores diferenciales), utilización de equipos de clase II de aislamiento, separación eléctrica mediante transformadores de aislamiento, etc.

La misión de todas las medidas a adoptar es la de garantizar que una persona o animal se pueda encontrar con una tensión superior a 50V o 24V, según los casos, que pudiera provocar una circulación de corriente por su cuerpo que fuera peligrosa para la misma.

Los interruptores diferenciales a colocar serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características se ajusten al tipo exigido.

Esta operación debe ser independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos.

La capacidad de maniobra debe garantizar, en caso de cortocircuito y simultanea derivación a tierra o derivación a tierra, que se produzca una desconexión perfecta. Si diera señales de que el funcionamiento a través de sus contactos no ofrecieran seguridad, se procederá a sustituirlo por otro interruptor diferencial totalmente nuevo.

Por el diferencial, deben pasar los conductores que sirven de alimentación a los aparatos receptores, esto es, también el neutro, pues de lo contrario, el interruptor desconectaría cada vez que se conecta un consumidor.

Para comprobar la eficiencia de la conexión de protección, se deben hacer las siguientes maniobras:

Conectar el interruptor de prueba. El interruptor debe disparar

Comprobar que no se ha rebasado la resistencia a tierra máxima admisible.

Cuando el interruptor debe proteger la distribución metálica en la que está montado, hay que proveer de aislamiento protector la parte de entrada del interruptor. Por tanto, haya o

no sido especificado en cualquier otro documento del Proyecto, se colocarán interruptores automáticos diferenciales, tanto para las protecciones de las personas como para posibles puestas accidentales a tierra o neutro.

Estos interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, mecanismos, función y automatismo exigidos a esta clase de material en las Normas DINB, VDE y recomendaciones de la UE.

3.10 Protección contra sobretensiones

El objeto de colocar protección contra sobretensiones en la instalación tiene como objeto la protección de la instalación eléctrica, así como de los receptores colocados frente a sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos en las mismas.

Se establecen las siguientes cuatro categorías de sobretensiones que deben ser capaces de soportar los elementos a proteger:

Categoría I: Equipos muy sensibles a las sobretensiones y conectados a la instalación eléctrica de manera fija. Ejemplo: Ordenadores, equipos electrónicos delicados, autómatas, etc. Tensión a soportar a impulsos 1.2/50, en kV, en sistema trifásico (230/400V) o monofásico 230V, 1.5kV y en sistema trifásico (400/690 o 1000V) 2.5kV.

Categoría II: Equipos conectados de manera /fija a la instalación eléctrica. Ejemplo: electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares. Tensión a soportar a impulsos 1.2/50, en kV, en sistema trifásico (230/400V) o monofásico 230V, 2.5kV y en sistema trifásico (400/690 o 1000V) 4kV.

Categoría III: Equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija. Ejemplo: Armarios de distribución, embarrados, aparamenta, canalizaciones, tomas de corriente, motores, etc. Tensión a soportar a impulsos 1.2/50, en kV, en sistema trifásico (230/400V) o monofásico 230V, 4kV y en sistema trifásico (400/690 o 1000V) 6kV.

Categoría IV: Equipos conectados en el origen de la instalación y aguas arriba del cuadro de distribución. Ejemplo: Contadores de energía, aparatos de telemedida, etc. Tensión a

soportar a impulsos 1.2/50, en kV, en sistema trifásico (230/400V) o monofásico 230V, 6kV y en sistema trifásico (400/690 o 1000V) 8kV.

Para lograr la reducción de las sobretensiones de entrada a valores inferiores a los soportados por los elementos, se utilizarán estrategias de protección en cascada que integren tres niveles de protección: basta, media y fina y que dejen una tensión residual no peligrosa para los equipos a proteger.

Para la determinación de la necesidad de colocar elementos de protección contra sobretensiones se considerarán factores como la posibilidad de sufrir sobretensiones, consecuencias de las mismas, continuidad de servicio, etc.

En los casos en los que en el presente proyecto se considere la colocación de elementos para este tipo de protección, se instalarán según las indicaciones del fabricante de las mismas y respetando los detalles, de ubicación, tipo de conexión, elementos a utilizar, etc.

Las canalizaciones eléctricas, mantendrán una separación mínima de 0,3 m con las de gas ciudad, propano o butano.

Se atenderá a las disposiciones de carácter local de las suministradoras o productores de dichos gases, caso de existir. Entre canalizaciones de fontanería y calefacción, la separación será de 0,03 m salvo en los casos que conduzcan líquidos a temperatura superior a 18 º C. En los que se duplicarán las distancias, y para casos extremos, se hará en obra la separación.

Para las conducciones eléctricas de alta frecuencia, se equipará e esta, bien de cable apantallado o de tubo de acero, evitando así posibles interferencias con redes de baja tensión. Con todo, la separación será de 0,1 m dada la perturbación producida.

En todos los casos en que exista una disposición reglamentaria sobre algún tipo de instalación no citada, la distancia a guardar con la conducción eléctrica, será la que disponga la Dirección Facultativa.

3.11 Canalizaciones con conductores aislados

La instalación de los conductores eléctricos se puede realizar mediante la utilización de tubos protectores instalados de manera superficial, empotrada, aérea o enterrada.

Para los casos en los que el montaje sea superficial, estos, deberán ser preferiblemente rígidos y sólo en los casos especiales podrán usarse tubos curvables. Las características mínimas de los citados tubos serán las indicadas en la tabla 1 del ITC-BT 21 "Instalaciones interiores o receptoras Tubos y canales protectoras" y sus diámetros mínimos en función de los conductores que vayan a albergar los de la tabla 2 del la misma ITC-BT.

En cuanto a los tubos instalados empotrados, podrán ser rígidos, curvables o flexibles, siendo sus características las indicadas en la tabla 3 de la ITC-BT 21 para los casos en los que sean empotradas en obra de fábrica como paredes, techos, techos falsos, etc y las indicadas en la tabla 4 cuando sean embebidas en hormigón y para canalizaciones precableadas. En cuanto a los diámetros mínimos en función del cableado que tengan que albergar, se corresponderán con el mínimo establecido en la tabla 5 de la misma ITC-BT.

Para canalizaciones aéreas se utilizarán tubos flexibles con características mínimas superiores a las indicadas en la tabla 6 de la ITC-BT 21, siendo los diámetros mínimos los indicados en la tabla 7 de la misma ITC-BT 21.

Y para los casos de canalización subterránea, los tubos cumplirán con las características mínimas indicadas en la tabla 8 del ITC-BT 21 y los diámetros mínimos indicados en la tabla 9 de la misma ITC-BT 21.

En cuanto a prescripciones generales de colocación e instalación de lo tubos, se realizarán trazados siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se coloquen.

Las uniones entre distintos tramos de tubo se realizarán mediante accesorios adecuados que aseguren la continuidad de la protección, así como de las características del tubo.

Las curvas practicadas serán continuas y sin reducción de sección util, siendo los rádios de curvatura superiores a los indicados como mínimos por los fabricantes, en base a la norma UNE-EN 50.086-2-2.

Tanto la instalación, como la retirada de los conductores una vez instalado y fijado el tubo con los accesorios adecuados será fácil ya que contará para ello de las cajas de registro necesarias. La separación máxima entre estas, será de 15m en tramos rectos y con un máximo de 3 curvas en ángulo entre dos cajas consecutivas.

Los registros podrán ser destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de conductores o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Estas cajas serán de material aislantes de material no propagador de llama o metálicas protegidas contra la corrosión. Siendo su tamaño tal que permita el alojamiento holgado de los conductores, será de profundidad mínima a 1,5 veces el diámetro máximo de los tubos que entre en ella, con un mínimo de 40 mm y su lado será igual o superior a 60 mm. En los casos en los que la instalación sea estanca o subterránea, se utilizarán los racores adecuados.

La conexión entre conductores se realizará siempre mediante la utilización de bornes de conexión montados individualmente o regletas de conexión, y en ningún caso será aceptable una unión por retorcimiento o arrollamiento de conductores.

Los bornes de los tubos estarán convenientemente redondeados o contarán con boquillas adecuadas para evitar el dañado o roce del aislante del conductor al ser instalado.

En los casos de utilización de tubos metálicos sin aislamiento interior, se establecerán trazados considerando la posibilidad de que se produzcan condensaciones en el interior del mismo y previendo la evacuación de la misma y la conveniente ventilación del interior. Por ejemplo con la utilización de "T"s que uno de los brazos no sea empleado.

Por otra parte, en los casos de utilización de tubería conductora, será puesta a tierra en los lugares accesibles y asegurando su continuidad eléctrica para evitar descargas indeseadas. Cuando este tubo sea flexible, no se sobrepasará la distancia de 10m entre puntos de puesta a tierra.

3.12 Alumbrado

Las luminarias deberán ser de perfecta fabricación y marcaje CE y exentas de defectos. Así mismo, deberán tener, si no se especificase lo contrario por otros motivos, decorativos, etc...

Un rendimiento luminoso elevado, fácil de limpiar y de fácil montaje y desmontaje, así como la reposición de los tubos y aparatos auxiliares.

La parte metálica de las luminarias, estará necesariamente conectada a tierra.

Toda la parte de los circuitos eléctricos que se inician en los aparatos de tensión especial, así como los portalámparas, estarán totalmente aislados a todo contacto accidental directo

o indirecto. Si a juicio de la Dirección Facultativa no se reuniese suficientemente esta condición de seguridad, el instalador estará obligado a sustituir esta parte del circuito y elementos accesorios, o de la luminaria completa, según la decisión de dicha Dirección Facultativa.

Las luminarias se anclarán fijamente al suelo mediante pernos y tornillos con arandelas. Cuando estén suspendidas o colocadas sobre fachada, lo harán mediante elementos suficientemente robustos y debidamente anclados.

No se permitirá la suspensión mediante los conductores eléctricos, sea cual fuere el peso de la luminaria. La intensidad sonora del zumbido de cada reactancia independiente, será de 8 dB, y la intensidad de toda la luminaria en conjunto, funcionando, no podrá superar los 10 dB. La inobservancia de este dato, dará lugar la sustitución por nuevas reactancias.

Se compensará el factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9, no admitiéndose la compensación por grupos de cargas en régimen de carga variable.

Las iluminaciones o luminancias serán las exigidas en el proyecto. Si este dato no hubiera sido específicamente consignado en algún documento del proyecto, se tomarán como luminancias mínimas a obtener, las señaladas como recomendadas por el instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento (Edición 1996). Si por las características de la estancia a iluminar, no figurase en las citadas tablas, se tomarán los niveles recomendados por la IES (Edición 1998).

Los tubos fluorescentes y lámparas de halogenuros serán de marcas conocidas usualmente en el mercado, de perfecta fabricación, exentos de defectos y con marcaje CE.

Su flujo luminoso, será el indicado por el fabricante para el tubo o lámpara nueva, en el momento de la instalación. La temperatura Kelvin de color, se ajustará a la indicada por los catálogos, suficientemente difundidos, del fabricante, o bien la garantizada por certificado de este fabricante.

No se admitirá en una luminaria, ni en todo un mismo local, tubos o lámparas de distinta temperatura Kelvin. Por la deficiencia que acusarán en la calidad de la luz. Quedan a salvo de esta exclusión, aquellas luminarias aisladas diferentes, que por efectos decorativos o artísticos, así se hiciera constar expresamente con su distinta temperatura en el Proyecto.

Si en los diferentes documentos del Proyecto, no se hiciese constar la temperatura del color, o se dijese simplemente Blanco industrial, quedará sobreentendido que se está refiriendo a las lámparas color Blanco o 33, con una temperatura de 4300ºKelvin.

En cualquier caso, de acuerdo con la iluminación o luminancia exigida, según todo lo antedicho, la temperatura de color tomada para el tubo habrá de ser tal que el punto de intersección se encuentre en la zona favorable del diagrama de Kruithof, obligatoria e inexcusablemente.

Se verificarán sobradamente las Normas UNE 20.005; 20.151 y 20.057h2. Los artículos 25,27 y 28 de Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (O.M.93-1971). Las recomendaciones de las publicaciones CEI 13 (1965), 81 (1961), 82 (1962), 155 (1953), 162 (1965) Y 259 (1968).

3.13 Ensayos

Los ensayos definidos en el presente capítulo, serán realizados antes de la recepción provisional, con aparatos y equipos suministrados por el instalador.

En el transcurso de los trabajos de instalación, y una vez terminados estos, la Dirección Facultativa, en presencia del Instalador o su representante autorizado, procederá a los exámenes y ensayos necesarios para comprobar la calidad de los materiales empleados, su correspondencia con los previstos en el Proyecto de la Instalación y la correcta ejecución de esta.

Los ensayos que no puedan realizarse en las condiciones indicadas, se encargarán a un Laboratorio Oficial, cuyo dictamen será inapelable. El instalador procederá a su cargo, al desmontaje y montaje de los aparatos y partes de la instalación que sean indispensables para los ensayos.

Durante los trabajos de instalación, aquellos materiales o partes de la instalación que no cumplan el Pliego de prescripciones, condiciones que deben cumplir los materiales y su mano de obra, estando obligado el Instalador a su reemplazamiento por otros que los satisfagan.

Antes de la recepción de la instalación, se comprobará como mínimo:

El aislamiento de la instalación.

Marcaje CE de todos los productos.

Posibilidades de recambio en los distintos aparatos, sin que deje de funcionar la instalación.

Compensadores del factor de potencia.

La posibilidad de retirar e introducir los cables en los tubos, cuando se emplee esta forma de instalación.

El emplazamiento y fijación de los distintos aparatos y cajas.

Perfecto funcionamiento de todos los aparatos.

Protección contra sobrecarga de tensión.

La unión o derivaciones de conductores en cajas.

Resistencia de tierras.

3.14 Ensayos de aislamiento y rigidez

El aislamiento será comprobado mediante pruebas de rigidez y midiéndola resistencia de aislamiento, entre los conductores y entre estos y tierra.

Durante el ensayo, los conductores de la instalación o parte de ella que se comprueba, incluido el neutro estarán desconectados de su línea de alimentación y si después de esta operación, el neutro continúa unido a tierra, será separado de ésta.

Los aparatos de interrupción estarán en la posición de cierre, y los aparatos desconectados.

Para ensayar el aislamiento con relación a tierra, se conectarán todos los conductores entre sí, incluido el neutro. El aislamiento se comprobará después sucesivamente, entre cada dos conductores de la instalación, incluyendo también el neutro.

Prueba de rigidez: El aislamiento de la instalación, en su conjunto, deberá resistir durante un minuto una tensión prácticamente sinusoidal, de frecuencia 50 Hz y un valor eficaz 1000+2u voltios Con un mínimo de 1500 V, siendo u la tensión nominal de la instalación.

Medida de la resistencia de aislamiento: Se efectuará para el conjunto de la instalación, por trozos de aproximadamente 100 m, separados del resto de la instalación mediante apertura de interruptores o disyuntores, o retirada de fusibles.

La resistencia de aislamiento, se medirá bajo una tensión continua de 500 V como mínimo, uniendo el polo positivo de la fuente de energía a tierra, cuando la medida se efectúa respecto a esta.

Los valores obtenidos no serán inferiores a 1000 u, siendo u la tensión de servicio, en voltios, entre las partes tomadas con base para las mediadas.

En ningún caso el valor medido podrá ser menor que 380.000 en instalaciones de 380 V o menor que 250.000 en las de 250 V.

3.15 Ensayos de protección contra sobrecargas

Se comprobará visualmente, y como la Dirección Facultativa estime oportuno, que la intensidad de los distintos aparatos, y el calibre de los elementos de protección, no son superiores a la máxima intensidad admisible de los conductores de alimentación a los mismos.

3.16 Ensayos de resistencia de tierra

Se comprobará que la resistencia de la puesta a tierra no alcance en ningún caso un valor tal que pueda dar origen a tensiones de defecto superiores a 24 V en los locales considerados como húmedos. Para ello, las tierras se realizarán con picas o placas de cobre, según se especifique en este Proyecto, introducidos, si fuera preciso, en el lecho formado por una mezcla de carbón, sal y "tierras mejoradas de conductibilidad", reservándose para casos excepcionales la utilización de los sistemas denominados de "toma de tierra profunda".

3.17 Mecanismos y puntos de luz

Todos los puntos de luz de enchufe, como los puntos de luz, deberán tener toma de tierra efectiva necesariamente. Excepto que se indique taxativamente lo contrario en otros documentos del proyecto, los mecanismos se colocarán a una altura de 1,20 m exceptuando los puntos de enchufe, que se colocarán a 0,2 m dichas cotas se refieren a suelo terminado.

Los aparatos de iluminación adosados al techo se fijarán mediante elementos de sujeción adecuados, colocados de forma no visible desde el plano de trabajo.

En los mecanismos, la resistencia de aislamiento de las partes aislantes soportes, no será inferior a 800. Las partes bajo tensión y en especial las bornas de conexión, deberán estar protegidos para evitar un posible cortocircuito indirecto. Los contactos de corte deberán tener como material de base, aleación de plata de resistencia mecánica a la fusión producida por extracorrientes de ruptura, con una vida de 100.000 maniobras mínimo.

3.18 Tomas de corriente

Se dispondrá de la toma de tierra que la reglamentación vigente exigiese y con las características y dimensiones que pudiese la misma. Todas las tomas de corriente se instalarán según Norma UNE 20-315.94.

San Sebastián, Abril de 2022

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

IÑIGO VALLEJO INCHAUSTI

Col nº 4170

4 PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 ELECTRICIDAD								
1.1	**UD CAJA DE PROTECCIONNY MEDIDA**								
	Suministro e instalacion de caja de proteccion y medida del tipo CMT-300E-I TPD 57-T+TPD57 o similar preparado para medida indirecta, Incluso derivaciones, conexiones, bridas de sujección, elementos de señalización c/2 mts., parte proporcional despuntes, terminales de conexión, pequeño material, medios auxiliares de montaje, transporte, etc... Totalmente instalado.								
							1,00	1.449,00	1.449,00
1.2	**ML DERIVACION INDIVIDUAL**								
	Derivación individual trifásica fija en superficie, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-k 0,6/1kv-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4 x 70 mm², bajo tubo protector de PVC rígido, blindado. Incluso derivaciones, conexiones, bridas de sujección, elementos de señalización c/2 mts., parte proporcional despuntes, terminales de conexión, pequeño material, medios auxiliares de montaje, transporte, etc... Totalmente instalado.								
							30,00	49,54	1.486,20
1.3	**UD CUADRO GENERAL DE PROTECCION**								
	Suministro e instalacaion de cuadro general de proteccion de 144 modulos de la marca Scheneider o similar según esquema unifilar de proyecto. Totalmente instalado								
							1,00	4.800,00	4.800,00
1.4	**UD CIRCUITO DE ALUMBRADO**								
	Alimentación al circuito de iluminación, conductores de cobre de 3x1,5mm2, unipolares con aislamiento con mezcla especial a base de poliolefinas, tipo dix 3, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según norma une 21.123-4 ó concordantes y normativa cpr, marca prysmian, tipo afumex class 0,6/1KV,RZ1K, clase Eca (ó similar), en superficie bajo tubo de 20mm. Incluso derivaciones, conexiones, bridas de sujección, elementos de señalización c/2 mts., parte proporcional despuntes, terminales de conexión, pequeño material, medios auxiliares de montaje, transporte, etc... Totalmente instalado.								
							6,00	235,00	1.410,00
1.22	**UD CIRCUITO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA**								
	Alimentación al circuito de alumbrado de emergencia, conductores de cobre de 3x1,5mm2, unipolares con aislamiento con mezcla especial a base de poliolefinas, tipo dix 3, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según norma une 21.123-4 ó concordantes y normativa cpr, marca prysmian, tipo afumex class 0,6/1KV,RZ1K, clase Eca (ó similar), en superficie bajo tubo de 20mm. Incluso derivaciones, conexiones, bridas de sujección, elementos de señalización c/2 mts., parte proporcional despuntes, terminales de conexión, pequeño material, medios auxiliares de montaje, transporte, etc... Totalmente instalado.								
							6,00	235,00	1.410,00
1.5	**UD CIRCUITO DE FUERZA**								
	Alimentación al circuito de fuerza, conductores de cobre de 3x2,5mm2, unipolares con aislamiento con mezcla especial a base de poliolefinas, tipo dix 3, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según norma une 21.123-4 ó concordantes y normativa cpr, marca prysmian, tipo afumex class 0,6/1KV,RZ1K, clase Eca (ó similar), en superficie bajo tubo de 20mm. Incluso derivaciones, conexiones, bridas de sujección, elementos de señalización c/2 mts., parte proporcional despuntes, terminales de conexión, pequeño material, medios auxiliares de montaje, transporte, etc... Totalmente instalado.								
							1,00	270,00	270,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.6	**UD CIRCUITO CUADROS DE BASES CETAC**								
	Alimentación al circuito de cuadro de bases Cetac, conductores de cobre de 5x10mm2, unipolares con aislamiento con mezcla especial a base de poliolefinas, tipo dix 3, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según norma une 21.123-4 ó concordantes y normativa cpr, marca prysmian, tipo afumex class 0,6/1KV,RZ1K, clase Eca (ó similar), en superficie bajo tubo de 20mm. Incluso derivaciones, conexiones, bridas de sujección, elementos de señalización c/2 mts., parte proporcional despuntes, terminales de conexión, pequeño material, medios auxiliares de montaje, transporte, etc... Totalmente instalado.								
							4,00	350,00	1.400,00
1.7	**UD CUADROS DE BASES CETAC**								
	Suministro e instalacaion de cuadros secudarios provistos con bases cetac 2 trifasicas (II+N+T) de !6 A y 2 monofasicas de I+N de 16 A, con proteccion termica y diferencial de cada cuadro. Totalmente instado								
							4,00	310,00	1.240,00
1.8	**UD CIRCUITO ALIMENTACION PUERTAS**								
	Alimentación al circuito de alimentacion puertas, conductores de cobre de 3x2,5mm2, unipolares con aislamiento con mezcla especial a base de poliolefinas, tipo dix 3, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según norma une 21.123-4 ó concordantes y normativa cpr, marca prysmian, tipo afumex class 0,6/1KV,RZ1K, clase Eca (ó similar), en superficie bajo tubo de 20mm. Incluso derivaciones, conexiones, bridas de sujección, elementos de señalización c/2 mts., parte proporcional despuntes, terminales de conexión, pequeño material, medios auxiliares de montaje, transporte, etc... Totalmente instalado.								
							2,00	270,00	540,00
1.9	**UD CIRCUITO ALIMENTACION VENTANAS**								
	Alimentación al circuito de alimentacion ventanas, conductores de cobre de 3x2,5mm2, unipolares con aislamiento con mezcla especial a base de poliolefinas, tipo dix 3, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según norma une 21.123-4 ó concordantes y normativa cpr, marca prysmian, tipo afumex class 0,6/1KV,RZ1K, clase Eca (ó similar), en superficie bajo tubo de 20mm. Incluso derivaciones, conexiones, bridas de sujección, elementos de señalización c/2 mts., parte proporcional despuntes, terminales de conexión, pequeño material, medios auxiliares de montaje, transporte, etc... Totalmente instalado.								
							2,00	270,00	540,00
1.10	**UD CIRCUITO CENTRAL SONIDO**								
	Alimentación al circuito de centel de sonido, conductores de cobre de 3x2,5mm2, unipolares con aislamiento con mezcla especial a base de poliolefinas, tipo dix 3, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según norma une 21.123-4 ó concordantes y normativa cpr, marca prysmian, tipo afumex class 0,6/1KV,RZ1K, clase Eca (ó similar), en superficie bajo tubo de 20mm. Incluso derivaciones, conexiones, bridas de sujección, elementos de señalización c/2 mts., parte proporcional despuntes, terminales de conexión, pequeño material, medios auxiliares de montaje, transporte, etc... Totalmente instalado.								
							1,00	270,00	270,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.11	**UD CIRCUITO CENTRAL INCENDIO**								
	Alimentación al circuito de central de incendio, conductores de cobre de 3x2,5mm2, unipolares con aislamiento con mezcla especial a base de poliolefinas, tipo dix 3, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según norma une 21.123-4 ó concordantes y normativa cpr, marca prysmian, tipo afumex class 0,6/1KV,RZ1K, clase Eca (ó similar), en superficie bajo tubo de 20mm. Incluso derivaciones, conexiones, bridas de sujección, elementos de señalización c/2 mts., parte proporcional despuntes, terminales de conexión, pequeño material, medios auxiliares de montaje, transporte, etc... Totalmente instalado.								
							1,00	270,00	270,00
1.12	**UD PUNTOS DE LUZ**								
	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor flexible de cable unipolar HZ1, 450/750 V, de 1,5 mm2 de Cu., con aislamiento de PVC, bastidor, interruptor monopolar 16A-250V con tecla para interruptor y marco Niessen serie ZENIT. Acabado: Blanco. Según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, totalmente instalado, conexionado y comprobado.								
							33,00	38,50	1.270,50
1.13	**UD PUNTOS DE ENCHUFE**								
	Punto de enchufe bipolar con TT lateral schuko con protección infantil, realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor flexible de cable unipolar H07Z1, 450/750 V, de 2,5 mm2 de Cu., con aislamiento de PVC, bastidor, base de enchufe 16A-250V, tapa y marco Niessen serie ZENIT. Acabado: Blanco. Según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, totalmente instalado, conexionado y comprobado.								
							18,00	42,50	765,00
1.14	**UD PUNTO DE EMERGENCIA**								
	Punto de luz de emergencia realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor flexible de cable unipolar HZ1, 450/750 V, de 1,5 mm2 de Cu., con aislamiento de PVC, bastidor, interruptor monopolar 16A-250V con tecla para interruptor y marco Según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, totalmente instalado, conexionado y comprobado.								
							27,00	38,50	1.039,50
1.15	**UD PANTALLAS ESTANCAS**								
	Suministro e instalación dePANTALLA ESTANCA HERMETIC LINE M 6500/840 1500 SUR OP BLANCA Hermetic Line M ref. DM5H, fabricado por Normalit. Flujo: 6500lm. CRI: 80% . Temperatura de color: 4000K. Ángulo de apertura: 140º. Versión: Estándar. Modo de instalación: Adosada techo directa. Eficiencia: 83% . Expectativa de vida: 50.000h L70B50. Elipses de MacAdam: 3. UGR: 22. Alimentación: 220-240V 50/60Hz. Potencia: 36,4W. Consumo: 40W. Factor de potencia: 0,95. Clase: I. IP: 65. IK: 08. Hilo incandescente: 850ºC. Descripción de materiales: Envolvente: Policarbonato. Disipador: Chapa de acero galvanizado. Difusor: Policarbonato opal. Junta: Silicona. Grapas: Acero Inoxidable. Prensaestopas: Poliamida. Acabado: Blanco. Dimensiones: 1500x67x80mm. Peso: 0,75kg. Temperatura de trabajo: de -20ºC a 40ºC. incluso Accesorio de suspensión ref. 1029L2, fabricado por Normalit. Dimensiones: 2000mm. Peso: 0,04kg. Familias compatibles: Coral, Linnea, Linnea Mixto, Markt, Trazzo 70, Trazzo Avant, Zafiro. Totalmente instalado								
							14,00	91,40	1.279,60
1.16	**UD EMPOTRABLES DROP -1 3000K**								
	Suministro e instalación de foco EMPOTRABLE DROP-2 3000K 20W BLANCO MATE. Incluso colocación, accesorios y conexiones.								
							10,00	121,70	1.217,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.17	**ml TIRAS LED KUMA 2 22W 4000K**								
	TIRA DE LED KUMA 2 DE 22W 4000K IP20/N (EN ROLLO DE 5m), instalado sobre PERFIL DE ALUMINIO TSL-C16R PARA MONTAJE DE LUMINARIAS EN ESQUINA con DIFUSOR DE METACRILATO BLANCO COMPATIBLE CON EL PERFIL TSL-C16R, incluso TAPA LATERAL PERFIL SIN PASACABLE PARA TSL-C16R con TRANSFORMADOR HLG 185W H 24VDC B o TRANSFORMADOR HLG 320W H 24VDC B segun la zona a conectar. Totalmente instalado								
							423,00	47,03	19.893,69
1.18	**UD LUMINARIA SUPERFICIE ORTO -SLDN8**								
	Suministro e instalación de emergencia Descripción: Cue rpo cua dra do con a rista s pronuncia da s que consta de una ca rca sa de a lum inio y un difusor e n polica rbona to. Dista ncia de obse rva ción se gún EN 1838 < 46 m . Contie ne una única lám pa ra LED que se ilum ina si fa lla e l sum inistro de re d. Características: Form a to: O rto supe rficie Funcionam ie nto: No pe rm a ne nte LED Autonom ía (h): 1 Lám pa ra e n em e rge ncia : LMSLED Piloto te stigo de ca rga : LED Gra do de prote cción: IP42 IK04 Aislam ie nto e lé ctrico: C la se II Dispositivo v e rifica ción: No C one x ión te lem a ndo: Si Tipo ba te ría : NiMH Totalmente instalado								
							10,00	226,39	2.263,90
1.19	**UD LUMINARIA HYDRA**								
	Suministro e instalación de luminaria de emergencia Hydra led N2 Descripción: Cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material. Consta de una lámpara LED que se ilumina si falla el suministro de red. Características: Formato: HydraFuncionamiento: No permanente LEDAutonomía (h): 1Lámpara en emergencia: ILMLEDPiloto testigo de carga: LEDGrado de protección: IP42 IK04Aislamiento eléctrico: Clase IIDispositivo verificación: NoConexión telemando: SiTipo batería: NiCd								
							17,00	74,12	1.260,04

TOTAL CAPÍTULO 01 ELECTRICIDAD **44.074,43**

TOTAL **44.074,43**

San Sebastián, Abril de 2022

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

IÑIGO VALLEJO INCHAUSTI

Col nº 4170

5 ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

5.1 Descripción de la obra y situación

La presente obra se encuentra ubicada en Valtierra (Navarra) según se muestra en el plano de situación y emplazamiento. La obra objeto del presente estudio comprende la fase de trabajo concerniente al capítulo de la instalación eléctrica de baja tensión.

5.2 Objeto del estudio básico de seguridad

Con el presente estudio se pretende:

- Proporcionar los elementos necesarios para la elaboración de un buen Plan de Seguridad y Salud, el cual deberá ser realizado por el contratista y aprobado por el coordinador, todo ello en virtud del Real Decreto 1627/1997.
- Analizar las unidades de obra del proyecto en función de sus factores formales y de ubicación en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.
- Diseñar medidas preventivas según una determinada tecnología a seguir e implantar durante el proceso.

5.3 Proceso productivo previsto

El proceso productivo previsto contará de las siguientes fases de trabajo.

- Ejecución de la red general de tierras
- Apertura de zonas en paredes y tabiquería
- Colocación de tubos canalización líneas eléctricas
- Colocación de las líneas eléctricas
- Ejecución de la instalación de enlace
- Colocación de cuadros de mando y protección
- Colocación de receptores eléctricos y mecanismos de control
- Conexionado de los diferentes equipos eléctricos
- Pruebas y puesta en servicio de la instalación eléctrica.

5.4 Oficios y gremios

Según lo expresado con anterioridad el presente estudio se realiza con exclusividad para el capítulo correspondiente a la instalación eléctrica, (nunca para otro tipo de fase de obra) y cuyo alcance se refleja en las mediciones detalladas en el presupuesto que acompaña el proyecto eléctrico.

5.5 Maquinaria prevista

- Rozadora
- Taladro
- Curvadora de tubos en frío
- Calentador (Curvadora de tubos)
- Pistola percutora
- Moldes y reactivos soldaduras aluminotérmicas
- Herramienta de mano.

5.6 Medios auxiliares

- Andamios
- Escaleras

5.7 Instalación provisional de obra

Se entiende que queda excluida del presente estudio básico de seguridad, la instalación eléctrica provisional, que pudiera ser precisa para la realización de la globalidad de la obra, la cual habrá debido ser contemplada con anterioridad.

Del mismo modo la empresa ejecutante de esta instalación puede no ser coincidente con la ejecutora de la instalación eléctrica definida en el proyecto específico que acompaña este estudio básico, el cual es del mismo.

5.8 Riesgos existentes

- Caídas a distinto nivel.

- Caídas al mismo nivel.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Cortes por manejo de herramientas.
- Cortes por manejo de guías y conductores.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Contactos eléctricos.

5.9 Medidas de prevención de trabajo

- En apertura y cierre de zonas se mantendrá un buen estado de orden y limpieza.
- Se evitará que los cables de conducción eléctrica discurrirán por el suelo y se colocarán a una altura a una altura mínima de 2,5 metros (siempre que sea posible) o a la misma altura si es inferior a esa cota y utilizándose siempre cables de aislamiento no inferior a 1000 V.
- En las alargaderas la parte se puede quedar en tensión será la hembra, con el fin de que no queden partes activas al descubierto.
- Mantener durante toda la jornada adecuados niveles de iluminación en la Obra (100 lux mínimo, aproximadamente)
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación serán comunicadas con anterioridad a todo el personal de la obra

5.10 Equipos y herramientas eléctricas o no eléctricas

- Las instalaciones se protegerán contra contactos indirectos mediante interruptores diferenciales
- Las protecciones contra sobreintensidades y cortacircuitos se realizarán por medio de interruptores magnetotérmicos, debidamente calibrados
    - Todos los empleados y acometidas correspondientes a maquinaria eléctrica, ya sea fija o portátil, se realizarán por medio de enchufes macho-hembra o conexiones del mismo tipo, no efectuándose en ningún caso por medio de cables pelados, tacos cuñas de madera, cinta aislante o métodos similares.

- Se protegerá y vigilará el correcto aislamiento de las partes activas de la instalación eléctrica y inaccesibilidad a las mismas
- Las lámparas portátiles a utilizar en la obra dispondrán de mando aislante y mecanismo protector de la lámpara. Estarán conectadas a tierra o en su defecto serán de doble aislamiento y en lugares conductores no se conectarán a una tensión superior a 24 V, a no ser que se utilice transformador de separación de circuitos.
- Las herramientas manuales tales como martillos, cinceles, destornilladores, etc. se encontrarán en condiciones óptimas de utilización (ausencia de rebabas, etc.) y su empleo será el adecuado a la función a realizar
- La herramienta a utilizar por los instaladores electricistas, estará protegida con material aislante normalizado contra contactos eléctricos. Cuando el aislamiento esté deteriorado, serán retiradas y sustituidas por otras en buenas condiciones.
- Para el transporte de la herramienta se dispondrá de bolsas o elementos idóneos porta – herramientas (se evitará portar material en los bolsillos, etc)

5.11 Elementos de acceso y plataforma de trabajo

- En el empleo de las escaleras se tendrá en cuenta lo señalado en el Real Decreto 486/97
- Se prohíbe la formación de plataformas de trabajo utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas.
- Los andamios de borriquetas constarán de un mínimo de tres tablones de 0,20 metros de ancho, rígidamente fijados a ambos puntos de apoyo, de manera que se impida su basculamiento y desplazamiento
- Todo el contorno de los andamios que ofrezca peligro de caída, será protegido de barandillas rígidas y residentes de al menos 1 metro y rodapiés de 20 cm., así como protección intermedia que impida el paso o deslizamiento de los trabajadores
- El traslado de andamios metálicos se realizará mediante el concurso de cuantos trabajadores fuera de servicio, para evitar sobreesfuerzos, sin que ninguno de ellos permanezca subido en la plataforma de trabajo durante el mencionado traslado

- La estabilidad de los andamios debe quedar garantizada en todo momento y cualquier situación.

5.12 Protecciones

5.12.1 Protecciones colectivas

- Conexión a tierra de todas las máquinas eléctricas, excepto las dotadas de doble aislamiento
- Instalación barandillas de material rígido como protección de andamios situados junto a aberturas
- Este tipo de protección deberá realizarse igualmente en las zonas de trabajo coincidentes con aberturas de fachadas, escaleras y cualquier hueco de la construcción, en caso de no encontrarse ya realizada por otro gremio actualmente en la obra y cuya fase de trabajo sea inferior a la eléctrica
- Se evitará trabajar a diferentes niveles en coincidencia con otros o el mismo gremio, al objeto de evitar las lesiones por caída de objetos de un nivel superior.

5.12.2 Protecciones personales

- Gafas de seguridad para las tareas a realizar con peligro de proyección de partículas
- Casco de seguridad para las tareas de intersección a diferente nivel con otros o con el mismo gremio
- Comprobador de tensión para las tareas de conexionado y pruebas
- Cinturón de seguridad para los trabajadores a realizar a más de 3,5 metros.

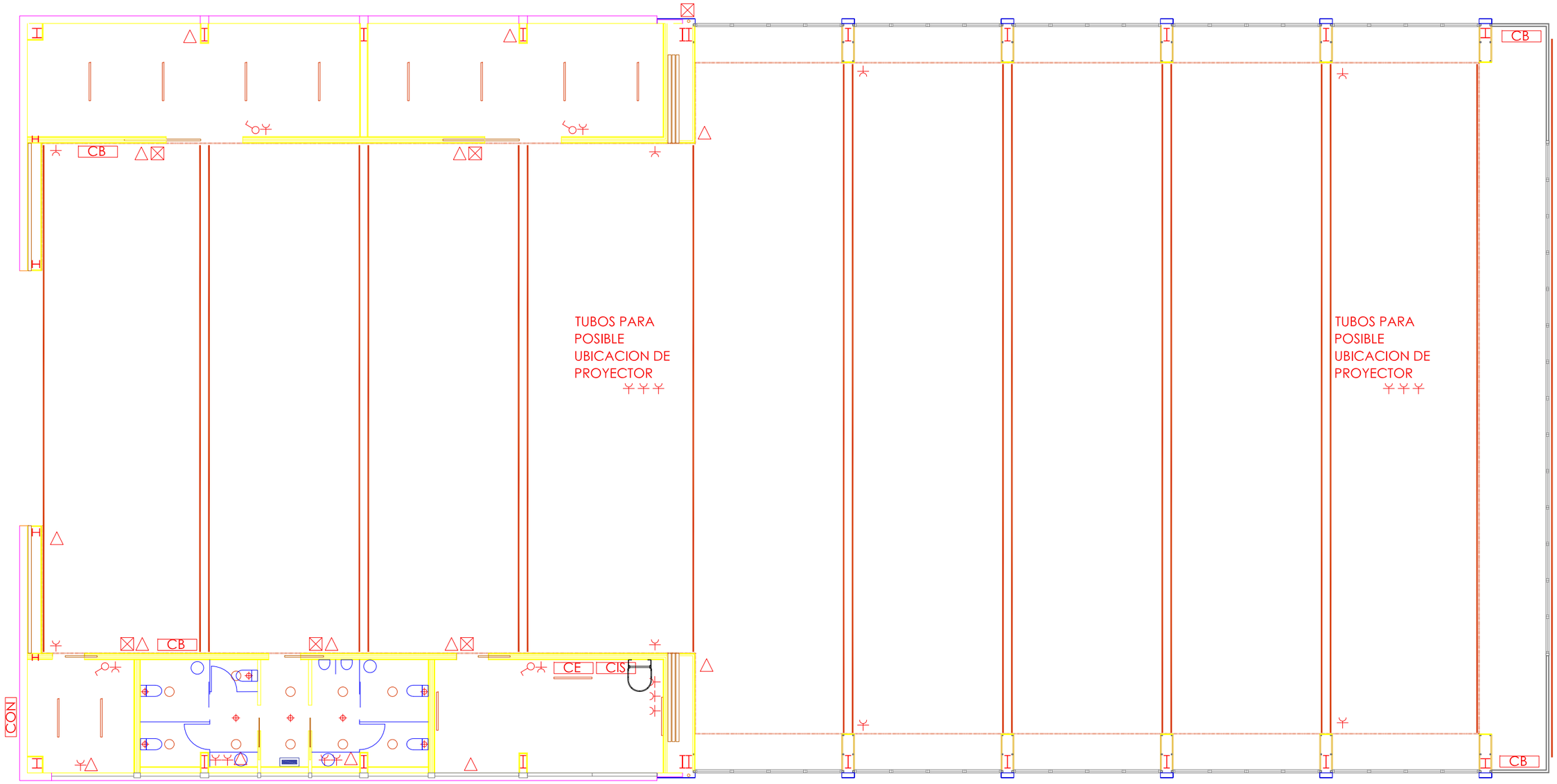
San Sebastián, Abril de 2022

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

IÑIGO VALLEJO INCHAUSTI

Col nº 4170

6 PLANOS

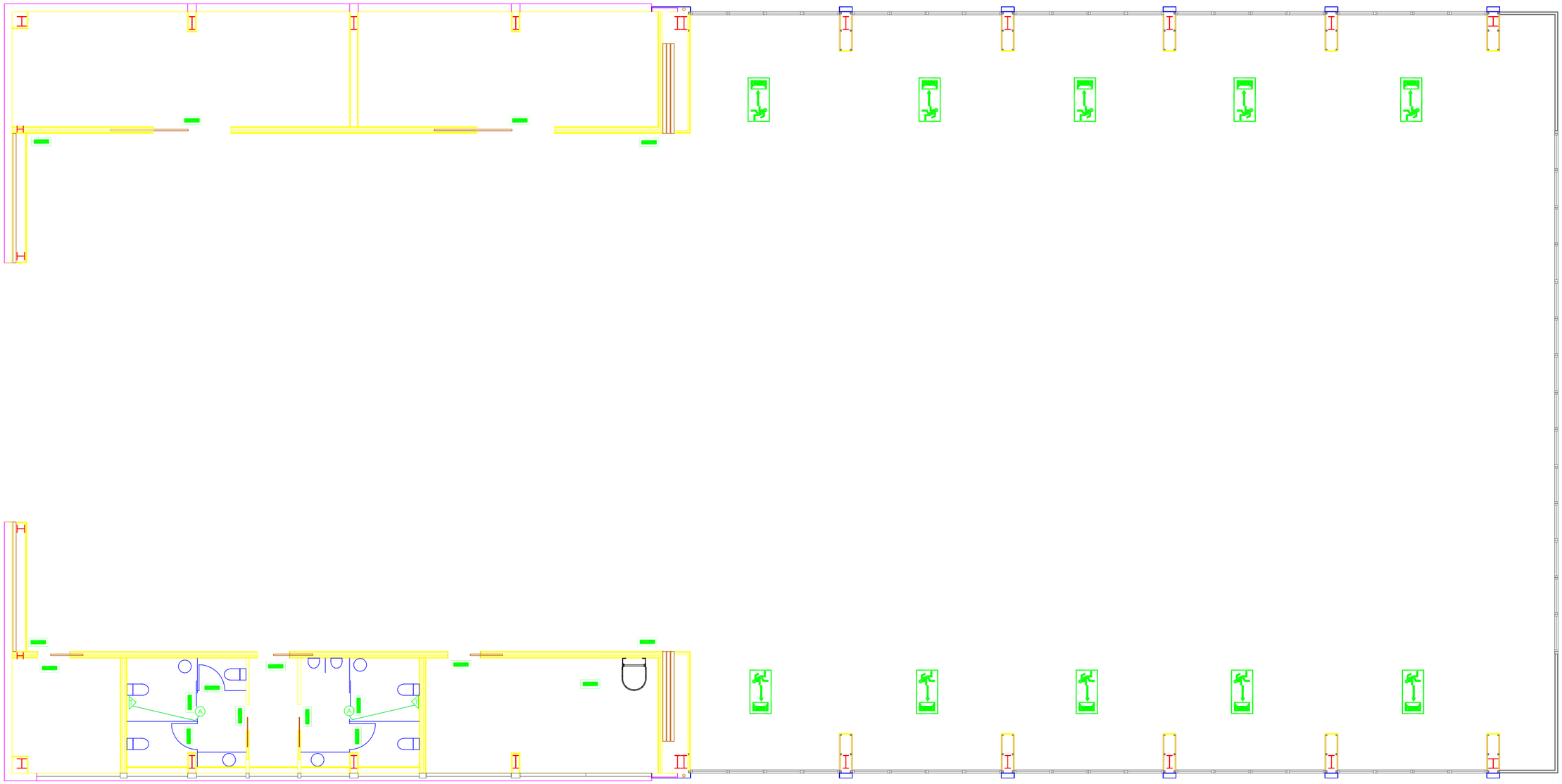


N

CE CUADRO GENERAL DE PROTECCION
CB CUADRO BASES CETAC
CIS CENTRAL DE IMAGEN Y SONIDO
TIRAS LED REGULABLES EN FOSA
DROP ARKOSLIGHT
PANTALLA SUPERFICIE
DETECTORES DE PRESENCIA
MOTORIZACION DE PUERTAS/VENTANAS
BASE DE ENCHUFE 16A

PROMOTORA	**AYUNTAMIENTO DE VALTIERRA**	VECS
PROYECTO	**Instalación eléctrica en B.T para pabellón de Eventos**	
PLANO	**INSTALACION DE ALUMBRADO Y FUERZA**	N° de plano
ESCALA **1/150**	FECHA **Abril 2022**	02
TECNICO	Iñigo Vallejo Inchausti (Ingeniero Colegiado n° 4170)	

Vecs Ingeniería, Servicios Y Aplicaciones Eléctricas S.L.
info@vecsingenieria.com 678 610 184 www.vecsingenieria.com



N

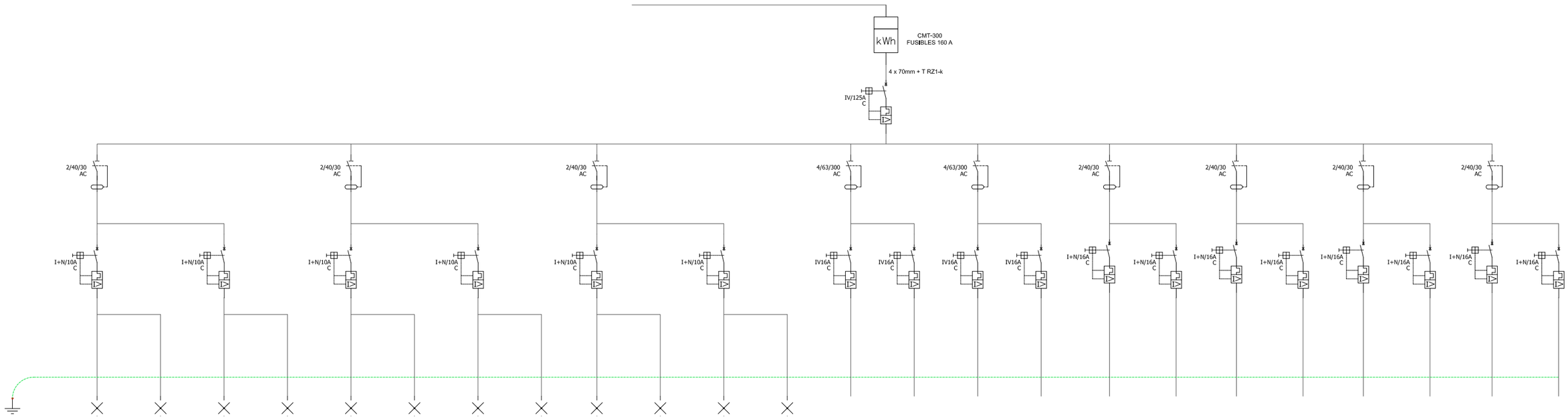
LUMINARIA DAISALUX TIPO BANDEROLA

LUMINARIA DAISALUX TIPO HYDRA

KIT AVISADO MINUSVALIDOS

PROMOTORA	**AYUNTAMIENTO DE VALTIERRA**	VECS
PROYECTO	**Instalación eléctrica en B.T para pabellón de Eventos**	
PLANO	**INSTALACION DE EMERGENCIA**	N° de plano
ESCALA **1/150**	FECHA **Abril 2022**	03
TECNICO	Iñigo Vallejo Inchausti (Ingeniero Colegiado n° 4170)	

Vecs Ingeniería, Servicios Y Aplicaciones Eléctricas S.L.
info@vecsingenieria.com 678 610 184 www.vecsingenieria.com



cuadro pabellon	Alumbrado 1	Emergencla 1	Alumbrado 2	Emergencla 2	Alumbrado 3	Emergencla 3	Alumbrado 4	Emergecla 4	Alumbrado 5	Emergencla 5	Alumbrado 6	Emergencla 6	BASES CETAC 1	BASES CETAC 2	BASES CETAC 3	BASES CETAC 4	Usos varios 3	Usos varios 4	termo	Monotorización ventanas	puerta 1	puerta 2	central Incendios	central musica
SECCION (mm^2)	1,5mm^2	1,5mm^2	1,5mm^2	1,5mm^2	1,5mm^2	1,5mm^2	2,5mm^2	1,5mm^2	2,5mm^2	1,5mm^2	2,5mm^2	1,5mm^2	25mm^2	25mm^2	2,5mm^2	2,5mm^2	2,5mm^2	2,5mm^2	2,5mm^2	2,5mm^2	2,5mm^2	2,5mm^2	2,5mm^2	2,5mm^2

N

PROMOTORA	**AYUNTAMIENTO DE VALTIERRA**	VECS
PROYECTO	**Instalación eléctrica en B.T para pabellón de Eventos**	
PLANO	**ESQUEMA UNIFILAR**	Nº de plano
ESCALA **1/150**	FECHA **Abril 2022**	04
TECNICO	Iñigo Vallejo Inchausti (Ingeniero Colegiado nº 4170)	

Vecs Ingeniería, Servicios Y Aplicaciones Eléctricas S.L.
info@vecsingenieria.com 678 610 184 www.vecsingenieria.com