



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE NAVE PARA COMERCIALIZACIÓN, ALMACENAJE Y EXPEDICIÓN DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIÑONES

AUTOR: JESÚS MECA RUBIO

TUTOR: JOSÉ MIGUEL MONTALVÁ SUBIRATS

COTUTOR:

Curso Académico: 2019-20



1.	RESUMEN	5
1.1	ABSTRACT.....	6
1.2	RESUM.....	7
2.	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	8
2.1.	OBJETO Y ANTECEDENTES	8
2.2.	MOTIVACIÓN.....	9
2.2	TITULAR DE LA INSTALACIÓN.....	10
	TITULAR	10
	C.I.F.....	10
	DOMICILIO SOCIAL.....	10
	POBLACION	10
2.3.	EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	10
2.4.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y USO.....	10
2.5.	REGLAMENTACIÓN APLICABLE	13
2.6.	PROGRAMA PARA CÁLCULO ELÉCTRICO	16
2.7.	POTENCIA PREVISTA	18
2.7.1	POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE.....	18
2.8	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE.....	18
2.8.1	ACOMETIDA	18
2.8.2	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	18
2.8.2.1	SITUACIÓN.....	18
2.8.2.2	PUESTA A TIERRA.....	18
2.8.3	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL	19
2.8.3.1	DESCRIPCIÓN, LONGITUD, SECCIÓN, DIÁMETRO Y TRAZADO DEL TUBO	19
2.8.3.2	CANALIZACIONES	19
2.8.3.3	MATERIALES	20
2.8.4	EQUIPOS DE MEDIDA	20
2.8.4.1	CARACTERÍSTICAS.....	20
2.8.4.2	SITUACIÓN.....	21
2.9	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.....	21



2.9.1 CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DISEÑADAS.....	21
2.9.2 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	22
2.9.3 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN	22
2.9.3.1 SITUACIÓN CARACTERÍSTICAS Y COMPOSICIÓN	22
2.9.3.2 RECINTO	23
2.9.4 CUADROS SECUNDARIOS Y PARCIALES.....	23
2.9.4.1 SITUACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y COMPOSICIÓN.....	23
2.9.4.2 RECINTO	23
2.9.5 LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN	23
2.9.5.1 SISTEMA DE CANALIZACIÓN ELEGIDO	23
2.9.5.2 DESCRIPCIÓN: SECCIÓN, LONGITUD Y DIÁMETRO DE TUBO.....	24
2.9.5.3 NÚMERO DE CIRCUITOS, IDENTIFICACIÓN, DESTINO Y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE CADA UNO.	25
2.9.6. RECEPTORES. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES REGLAMENTARIAS QUE LES AFECTEN.	25
2.10 SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS.....	25
2.10.1. JUSTIFICACIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA, ASÍ COMO SU ACCIONAMIENTO.	26
2.11. ALUMBRADOS DE EMERGENCIA. JUSTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS INSTALADOS.	26
2.11.1. ALUMBRADOS DE SEGURIDAD.....	26
2.11.1.1 ALUMBRADO DE EVACUACIÓN.....	27
2.11.1.2 ALUMBRADO AMBIENTE O ANTIPÁNICO.....	27
2.11.1.3 ZONA DE ALTO RIESGO.....	27
2.11.2. ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO.....	27
2.12. LINEA DE PUESTA A TIERRA.....	27
2.12.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.	27
2.12.2 TOMAS DE TIERRA.....	28
2.12.3. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA.	28
2.12.4. DERIVACIONES DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA.	28
2.12.5. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.	28



2.12.6. RED DE EQUIPOTENCIALIDAD.	29
2.12.7. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.	30
2.12.8. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.	30
2.13. OTRAS INSTALACIONES RELACIONADAS.....	30
2.14. ACTIVIDAD A DESARROLLAR.	30
2.15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	30
DOCUMENTO 2:.....	31
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS ELÉCTRICOS.....	31
3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	32
3.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDAS DE TENSIÓN MÁXIMAS ADMISIBLES.	32
3.2. FÓRMULAS UTILIZADAS.....	32
3.3. POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA.	33
3.3.1. RELACIÓN DE RECEPTORES CON INDICACIÓN DE SU POTENCIA Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	33
3.3.2. COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD.....	37
3.4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO FUERZA MOTRIZ.	37
3.4.1. CÁLCULOS DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES Y DIÁMETRO DE LOS TUBOS DE CANALIZACIÓN A UTILIZAR EN LA LINEA GENERAL Y SECUNDARIOS.....	37
3.4.3. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES PARA LAS DIFERENTES LINEAS GENERALES Y DERIVADAS.....	46
3.4.3.1. SOBRECARGAS.	46
3.4.3.2. CORTOCIRCUITOS.....	46
3.4.4. CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA	47
DOCUMENTO 3:.....	49
PLIEGO DE CONDICIONES.....	49
4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	50
4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA INSTALADORA.	50
4.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES.	50
4.2.1. CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	50
4.2.2. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.	51



4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.....	52
4.4. TUBOS DE PROTECCIÓN.....	52
4.5. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN.	52
4.6. APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.	53
4.6.1. CUADROS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.	53
4.6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.	55
4.7. APARATOS DE PROTECCIÓN.....	55
4.7.1. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.	56
4.8. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	57
4.8.1. PROTECCIONES.....	57
4.8.2 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACION.	58
4.8.3 CANALIZACIONES.	58
4.8.4 PASO A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN. 59	
4.8.5 CANALIZACIÓN CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.	59
5. REVISIONES Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS AL FINAL DE LA OBRA.....	70
6. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTOS Y SEGURIDAD.....	70
7. REVISIONES, INSPECCIONES Y PRUEBA PERIODICAS REGLAMENTARIAS A EFECTUAR POR PARTE DE INSTALADORES, DE MANTENEDORES Y /O ORGANISMOS DE CONTROL.....	71
8. BIBLIOGRAFÍA	71
9. CONCLUSIONES.....	71
DOCUMENTO 4:.....	72
PLANOS.....	72
DOCUMENTO 5:.....	73
PRESUPUESTO.....	73

1. RESUMEN

Se pretende realizar la ampliación de un negocio ya existente mediante la construcción de una nueva nave industrial, así como con la instalación eléctrica, de fontanería, saneamiento, gestión de residuos, instalación frigorífica, seguridad en caso de incendio y el presupuesto del trabajo a realizar (No se realizará el proyecto íntegro en este trabajo debido a la extensión del mismo).

Haciendo una descripción un poco más profunda, se llevarán a cabo mediciones de la parcela a construir, para comprobar si los requisitos exigidos por la empresa cumplen con la normativa local, para posteriormente realizar los planos tanto de la estructura como los que sean necesarios para presentar el proyecto como si de un caso real se tratase. La construcción y proyecto estructural de la nave quedará fuera de nuestro alcance y nos centraremos en la instalación eléctrica.

Se tendrá que diseñar la instalación eléctrica íntegra de la nave, tanto para iluminación, como para el abastecimiento de las máquinas a utilizar por el empresario, incluyendo las puestas a tierra. Este será el punto fuerte de nuestro proyecto ya que lo realizaremos en su totalidad. Diseñaremos las líneas de iluminación y de fuerza para toda la ampliación, para que cumplan con las exigencias del peticionario y con las normas vigentes de seguridad para las personas y para los materiales.

Se tendrá que diseñar la instalación de fontanería y saneamiento, así como un plan de gestión y retirada de residuos, acorde a la normativa.

Se tendrá que diseñar la nave resistente contra incendios, acorde al tipo de negocio y al riesgo que el reglamento establezca que este posee.

Realizar el presupuesto de todo lo desarrollado durante el proyecto.

1.1 ABSTRACT.

It is intended to carry out the expansion of an existing business by building a new industrial warehouse, as well as with the electrical installation, plumbing, sanitation, waste management, refrigeration installation, safety in case of fire and the budget of the work to be carried out (The entire project will not be carried out in this work due to its length).

Making a more in-depth description, measurements of the plot to be built will be carried out, to check if the requirements demanded by the company comply with local regulations, to later make the plans of both the structure and those that are necessary to present the project as if it were a real case. The construction and structural project of the warehouse will be out of our reach and we will focus on the electrical installation.

The entire electrical installation of the warehouse will have to be designed, both for lighting and for supplying the machines to be used by the employer, including the grounding. This will be the strong point of our project since we will carry it out in its entirety. We will design the lighting and power lines for the entire expansion, so that they comply with the petitioner's requirements and with the current safety standards for people and materials.

The plumbing and sanitation installation will have to be designed, as well as a waste management and removal plan, in accordance with the regulations.

The fire-resistant warehouse will have to be designed according to the type of business and the risk that the regulations establish that it has.

Make the budget of everything developed during the project.



1.2 RESUM

Es pretén realitzar l'ampliació d'un negoci ja existent mitjançant la construcció d'una nova nau industrial, així com amb la instal·lació elèctrica, de lampisteria, sanejament, gestió de residus, instal·lació frigorífica, seguretat en cas d'incendi i el pressupost del treball a realitzar (No es realitzarà el projecte íntegre en aquest treball degut a l'extensió del mateix).

Fent una descripció una mica més profunda, es duran a terme mesuraments de la parcel·la a construir, per a comprovar si els requisits exigits per l'empresa compleixen amb la normativa local, per a posteriorment realitzar els plans tant de l'estructura com els que siguin necessaris per a presentar el projecte com si d'un cas real es tractara. La construcció i projecte estructural de la nau quedarà fora del nostre abast i ens centrarem en la instal·lació elèctrica.

S'haurà de dissenyar la instal·lació elèctrica íntegra de la nau, tant per a il·luminació, com per al proveïment de les màquines a utilitzar per l'empresari, incloent les posades a terra. Aquest serà el punt fort del nostre projecte ja que el realitzarem íntegrament. Dissenyarem les línies d'il·luminació i de força per a tota l'ampliació, perquè complisquen amb les exigències del peticionari i amb les normes vigents de seguretat per a les persones i per als materials.

S'haurà de dissenyar la instal·lació de lampisteria i sanejament, així com un pla de gestió i retirada de residus, concorde a la normativa.

S'haurà de dissenyar la nau resistent contra incendis, concorde al tipus de negoci i al risc que el reglament establisca que aquest posseeix.

Realitzar el pressupost de tot el desenvolupat durant el projecte.



2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. OBJETO Y ANTECEDENTES

Se especificarán algunos datos reales y privados que quedan sujetos a la confidencialidad entre redactor y lector, en este caso, alumno y tribunal, y que terminantemente está prohibido publicar.

Tiene por objeto el presente Proyecto describir la INSTALACIÓN DE NAVE PARA COMERCIALIZACIÓN, ALMACENAJE, EXPEDICIÓN DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIÑONES, situado en Lorca (MURCIA). Se procede a la redacción del mismo con el fin de conseguir las correspondientes autorizaciones para poder llevar a cabo el desarrollo de la actividad instalada así como para obtener el suministro de energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del alumbrado y la maquinaria a instalar en el local.

D. ANGEL ALEGRÍA CÁNOVAS, con N.I.F. 22.374.692-Q, en representación de la ASOCIACIÓN DE PROMOCIÓN AL DEFICIENTE (ASPRODES) CON C.I.F.: G-30.033.146, es propietaria de una parcela situada en el Altobordo s/n, Dip. Purias, Lorca (Murcia), con una superficie de 57.215 m². La asociación pretende llevar a cabo la construcción e instalación de una nave para comercialización, almacenaje y expedición de huevos.

La “ASOCIACIÓN DE PROMOCIÓN AL DEFICIENTE (ASPRODES)” tiene como actividad principal la de promocionar a personas que tienen algún tipo de deficiencia, que desarrollarán entre otras actividades labores de utilidad en las explotaciones avícolas creada para tal fin. La actividad principal de la asociación se inició hace más de 20 años, por ello también desarrollan la comercialización de huevos con la misma antigüedad. Las explotaciones de puesta de huevos que posee incluyendo las 27.000 gallinas ponedoras integradas en Castellón de la Plana, que suman un total de 107.000 gallinas ponedoras.

Tanto las explotaciones agropecuarias como la zona de residencia de las personas discapacitadas están ubicadas en el mismo entorno, de ahí, que se pueda realizar la promoción de ellos, ayudándoles a realizar labores de utilidad y con ello su estimulación.

Los productos que comercializa la asociación, ya como productos terminados son: huevo fresco en cáscara, huevo duro pelado y huevo líquido.

La producción de huevos diarios en las distintas explotaciones es aproximadamente de 96.300 huevos cubriendo las necesidades de demanda de los productos.



Por otro lado, se quiere implantar la actividad productiva de cultivo de setas y champiñones en la parcela adyacente a la residencia de las personas discapacitadas y así hallarse en el mismo entorno, para poder de esta manera realizar la promoción de ellos, ayudándoles a realizar labores de utilidad y con ello su estimulación.

La elección de este cultivo ha sido por su demanda alimenticia, buena producción y por ser un cultivo de fácil manipulación, así que cualquier persona puede aprender las labores del cultivo y en especial de las personas de las que se encarga la ASOCIACIÓN DE PROMOCIÓN AL DEFICIENTE a las que va destinado, como labor social.

2.2. MOTIVACIÓN

Tras 4 años de duro trabajo y algunas adversidades, por fin nos vemos en la tesitura de poder realizar de manera lo más fiel a la realidad posible, un proyecto de ingeniería industrial.

Desde febrero hasta junio, hemos estado compaginando los exámenes y clases de la universidad con unas prácticas en empresa, que claramente nos han ayudado mucho a la hora de comprender mejor a qué se enfoca el grado que hemos estudiado y la utilidad y funcionalidad en la vida real. Nos hemos percatado de que la ingeniería industrial es necesaria para prácticamente la totalidad del ámbito industrial, ya que las empresas tienen que homologar casi cualquier modificación que quieran realizar en su negocio, así como legalizarlo todo si de un inicio estamos hablando. Se presentan multitud de planos, se realizan multitud de estudios, y se tienen en cuenta más cosas de las que pensábamos que eran necesarias para poder abrir un negocio con su completa legalidad. Es por ello que si antes estábamos contentos con los estudios realizados, ahora más, viendo la versatilidad que nuestro título y conocimientos incluyen.

Pese al entusiasmo, los conocimientos aún tienen muchos límites, y sobre todo en lo que al trabajo de campo se refiere, faltando muchos años de experiencia para una dominación total del ámbito industrial. De ahí un especial agradecimiento a todas aquellas personas que participan en este trabajo o lo han hecho más sencillo y agradable en algún momento.

Este trabajo nos motiva especialmente por ser un proyecto real encargado a la empresa en la que hemos hecho prácticas, y originario de nuestro lugar de nacimiento, por lo que se conoce el terreno, se conoce la empresa, y se conocen a algunas de las personas implicadas en él, lo que junto a lo comentado antes, nos da un extra de motivación para realizar un proyecto lo más completo posible que espero sea del agrado del lector y por supuesto de la parte contratante.



2.2 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

TITULAR	ASOCIACIÓN DE PROMOCIÓN AL DEFICIENTE (ASPRODES)
C.I.F.	G-30.033.146
DOMICILIO SOCIAL	ALTOBORDO S/N, DIP. PURIAS
POBLACION	LORCA (MURCIA)

Procedemos a la toma de datos precisos para la elaboración del presente PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INSTALACIÓN DE NAVE PARA COMERCIALIZACIÓN, ALMACENAJE, EXPEDICIÓN DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIÑONES, situado en Lorca (MURCIA).

2.3. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La instalación que nos ocupa en el presente Proyecto, se encuentra ubicada en Altobordo, polígono 146 parcela 231, Dip. La Purias, de Lorca (Murcia), apreciándose con más detalle en el plano adjunto de situación.

2.4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y USO

La edificación en proyecto se realizará en terrenos del peticionario, los cuales se hallan ubicados en Altobordo, polígono 146 parcela 231, Dip. La Purias, de Lorca (Murcia), en suelo clasificado como suelo urbanizable sin sectorizar especial Huerta (SUZE Huerta) según el Plan General de Ordenación Urbana de Lorca, que cuenta con una superficie total de 57.215,00 m².

La edificación cuenta según planos adjuntos, con una superficie construida total destinada a la actividad de 6.864,62 m², compuesta por dos naves adosadas de forma rectangular a dos aguas y planta semisótano según se muestra en los planos adjunto, teniendo una superficie de ocupación total del 11,99 %.

La estructura de las naves tendrá 7 m de altura libre en planta baja y de 4,7 m en la planta semisótano, se realiza a base cerramientos de placas prefabricadas de hormigón de 20 cm. La estructura está compuesta por elementos de hormigón prefabricados, pilares, vigas delta de sección variable con un 10 % de pendiente y vigas piñón. La cubierta está formada por chapa sándwich de 30 mm

En la parcela existe una nave-sótano ubicada según plano adjunto, que cuenta con una superficie construida de 1800 m² de la que se destina a garaje 506,88 m² (sin computo de edificabilidad), por lo que la edificabilidad total de la construcción es de 11,99 %, según se detalla en los cuadros de superficie que se acompañan.



Todas la mediciones han sido llevadas a cabo en el terreno en cuestión por nosotros, dibujadas en croquis, y más tarde representadas en plano como requería el peticionario, de donde obtenemos el siguiente cuadro resumen con superficies proveniente de autocad.

Para la distribución de las diferentes estancias y lugares de trabajo, hemos seguido tanto las instrucciones del peticionario como el criterio aprendido para el mejor aprovechamiento posible del espacio industrial. En algunos casos se han tenido en cuenta consideraciones especiales como el tipo de vehículos o maquinaria que tiene que transitar la zona para dejar el espacio suficiente para el correcto funcionamiento de la industria.

Según el plan general, hay algunas zonas que computan el 50% a la hora de hablar de superficie construida, como es el caso de lugares donde no haya cerramientos.

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA BAJA		
Dependencia	Superficie útil (m2)	Superficie construida (m2)
Zona de clasificado	542,85	
Pasillo clasificado	207,95	
Almacén envases clasificado	366,00	
Almacén huevo fresco	411,34	
Aseo 1	25,79	
Aseo 2	25,59	
Vestíbulo	8,02	
Zona de carga	408,07	
Zona flejadora	36,03	
Oficina	52,16	
Televentas	54,59	
Pasillo entrada	421,64	
Cámara 1	180,11	
Cámara 2	419,01	
Cámara 3	144,75	
A. limpieza	29,22	
Taller	30,80	
Aseos clasificado	11,29	
Aseos 3	30,80	
Almacén envases	86,84	
Cuarto eléctrico	11,11	
Sala almacén	21,25	
Sala 5	48,67	
Sala 6	20,33	
Contenedores	16,64	



Sala 1	157,13	
Sala 2	144,18	
sala 3	168,12	
Control	38,69	
Sala4	218,38	
Pasillo salida	100,99	
Laboratorio	18,32	
Cámara 4	145,32	
Precámara	38,76	
Cámara 5	14,01	
Almacén Polivalente	57,91	
Zona cubierta (computa el 50%)	588,00	294,00
Patio de máquinas (computa el 50 %)	213,00	106,50
Total	5.513,66	5.571,50

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA SEMISOTANO		
	Superficie útil (m2)	Superficie construida (m2)
Zona garaje (sin computo de edificabilidad)	487,39	506,88
Zona destinada a instalaciones	1.301,74	1.293,12
Total	1.789,13	1.800,00

CUADRO DE SUPERFICIES TOTALES		
	Superficie útil (m2)	Superficie construida (m2)
Planta baja	487,39	5571,5
Planta semisótano	1.285,50	1.293,12
Total	1.772,89	6.864,62

Como hemos comentado, trataremos de que el proyecto sea lo más fiel a la realidad posible y para ello hemos estudiado los requisitos necesarios que exige, en este caso, el ayuntamiento de Lorca (Murcia), pudiendo ser cambiantes en función de la localidad y de la provincia. En este caso, nos referiremos al plan general de ordenación industrial de la Región de Murcia.



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS DIRECTRICES Y PLAN DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DEL SUELO INDUSTRIAL DE LA REGIÓN DE MURCIA, APROBADAS MEDIANTE EL DECRETO N° 102/2006, DE 8 DE JUNIO.

Cumplimiento de las Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Suelo Industrial de la Región de Murcia:

- Tal y como dice en el art. 5 Ámbito Sectorial, siendo el uso que nos ocupa comercial, está incluido dentro de las Directrices.
- En el Art. 38 establece las Condiciones específicas que han de cumplir las instalaciones aisladas que se implanten en suelo no urbanizable y urbanizable sin sectorizar, cumpliendo con:
 - a) Se localiza a una distancia mayor de 200 m de cualquier cauce o río, torrente o elemento de red de drenaje natural del territorio presente en el inventario de Cauces de la Región de Murcia o de embalses de abastecimiento de uso urbano o agrícola.
 - b) Los terrenos no son inundables según PGMO de Lorca.
 - c) La Pendiente media del terreno no es superior al 12 %.
 - d) El área a ocupar no tiene masas arbóreas.
 - e) Se localiza a una distancia superior a 500 m de suelo urbano.
 - f) No está situado en entorno de Bienes de Interés Cultural.
 - g) El polígono ordenado más próximo está emplazado a más de 10 Km.

No se encuentra la instalación en suelos especialmente protegidos, terrenos forestados y lugares que contengan otro tipo de valores ambientales merecedores de protección y conservación, como valores paisajísticos, hábitats comunitarios y hábitats de especies animales y vegetales incluidas en alguna figura de protección entre otros cuyos valores sean incompatibles con la actuación o uso que se soliciten.

2.5. REGLAMENTACIÓN APLICABLE

A continuación reflejaremos toda la reglamentación que hay que tener en cuenta para llevar a cabo un proyecto de estas características dejando claro lo comentado anteriormente sobre la cantidad de requerimientos necesarios para el correcto funcionamiento de una industria, en nuestro caso:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento ELECTROTÉCNICO para baja tensión y sus instrucciones técnicas



complementarias. Este es nuestro principal documento a la hora de realizar el proyecto, ya que nos da todas las directrices necesarias para el correcto diseño de una instalación de baja tensión.

- NORMAS PARTICULARES de la empresa suministradora de energía eléctrica IBERDROLA S.A.U.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Orden de 9 de Septiembre de 2.002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas.
- Resolución de 4 de noviembre de 2.002, que desarrolla la orden de 9 de septiembre de 2.002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio, por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de industria, energía y minas.
- Resolución de 3 de Julio de 2.003, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban los contenidos esenciales de determinados proyectos como consecuencia de la aprobación por R.D. 842/2.002, de 2 de Agosto, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo por el que se aprueba y sus documentos básicos.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden de Mº de Trabajo de 9 de Marzo de 1.971, sobre Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y disposiciones complementarias.
- Real Decreto 1.403/1.986, de 9 de Mayo, por el que se aprueba la Norma sobre Señalización de Seguridad en los Centros y Locales de Trabajo.
- Real Decreto 1367/1989, de 27 de Octubre de 1989, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Ley 4/2009, de 14 de mayo de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de Abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de las alimentos de origen animal.



- Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de Abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.
- **Real Decreto 3484/2000**, de 29 de diciembre, por el que establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.
- **Real Decreto 640/2006**, de 26 de mayo de 2006, que deroga el Real Decreto 2207/1995, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
- El **REGLAMENTO CEE 852/2004 sobre Normas de Higiene de los Productos Alimenticios**, en vigor desde el 1 de enero de 2006 establece que las empresas alimentarias deben desarrollar y aplicar un sistema de autocontrol permanente basado en los principios del sistema APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico).
- Resolución de la Dirección General de Industrias agroalimentarias de 24 de Abril de 1981, que desarrolla la orden ministerial del 17 de Marzo de 1981.
- Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. BOE 23-5-1989.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT).
- Ordenanzas Municipales del Excmo. Ayuntamiento de Lorca

Así como cualquier otra norma vigente no citada de aplicación a proyectos de las características de la construcción objeto del proyecto. De todos estos documentos obtendremos los procedimientos y requerimientos necesarios para este proyecto, pudiéndose consultar de manera pública.

A lo largo del presente documento se procederá a la cita textual de alguna parte de estos documentos necesaria para el mejor entendimiento académico por parte de un lector noble, al igual que otros quedan aquí escritos para una consulta externa debido a la extensión de estos. También recalcar que debido a las limitaciones que un trabajo de fin de grado tiene, no podremos realizar el proyecto íntegro pese a haber incluido la reglamentación necesaria para ello.

Este apartado sustituye casi en su totalidad al de bibliografía

2.6. PROGRAMA PARA CÁLCULO ELÉCTRICO

El programa con el que vamos a realizar los cálculos eléctricos se llama DMELECT, concretamente su apartado CIEBT, ya que este programa es tan útil como versátil y posee multitud de posibilidades para el ámbito industrial. Este programa además de para calcular esquemas unifilares de forma sencilla, nos sirve para saneamiento y fontanería, alumbrado público, diseños térmicos, líneas de alta tensión, alumbrado en urbanizaciones, ventilación, y muchas más aplicaciones que usaremos en un futuro, y que hemos utilizado aunque no aparezcan en este proyecto.

Como comentábamos, nos vamos a centrar en el esquema unifilar de la nave en cuestión, haciendo una breve explicación sobre el funcionamiento de este programa de modo que el lector, pueda comprender las ventajas que esto nos ofrece.

A grandes rasgos, el programa CIEBT presenta 6 zonas bien diferenciadas.

- Menú general de opciones (Proyecto, Edición, Ver, Líneas, Cálculos, Resultados y Ayuda).

- Botonera de acceso directo a los comandos más usuales (nuevo, abrir, salvar, cortar líneas, copiar líneas, pegar líneas, deshacer, calcular el proyecto a calentamiento, caída de tensión y protección a sobrecargas, calcular el proyecto a cortocircuito, calcular la puesta a tierra de la instalación, calcular el recibo eléctrico, acceder al anexo de cálculo, acceder a la medición del proyecto, generar los esquemas en fichero DXF, imprimir, presentación previa, acceso a las bases de datos y ayuda).

- Paleta de Componentes Gráficos (tipos de líneas) para diseñar el esquema unifilar (acometida, línea general de alimentación, derivación individual, descarga directa de varios trafos en paralelo a un embarrado común, líneas a motores, líneas de alumbrado, líneas de otros usos, líneas a baterías de condensadores, líneas a generadores eléctricos, líneas a trafos intermedios, líneas a SAIs, agrupaciones y líneas a subcuadros).

- Paleta de Herramientas con todas las funciones gráficas de diseño (mover líneas individualmente, mover bloques de líneas, zoom ventana, zoom en tiempo real, encuadre en tiempo real, zoom previo, zoom 100 %, zoom todo, redibuja y borrar líneas).

- Ventana de Propiedades de Componentes, tipo flotante, donde definir los datos y parámetros de cada circuito (longitud de la línea, potencia de los receptores eléctricos, aislamiento de los conductores, canalización empleada, etc).

- Zona de edición gráfica, donde se van ubicando los circuitos eléctricos requeridos por la instalación.

A la hora de calcular un proyecto, se puede acceder a las Condiciones Generales y consultar, definir o modificar los datos o hipótesis de partida. Los valores por defecto son los más usuales y están de acuerdo al Reglamento de B.T. (RD 842/2002).

Para diseñar un esquema unifilar se accederá a la Paleta de Componentes (tipos de líneas), se hará un clic con el botón izquierdo del ratón sobre el icono deseado (línea para motor, alumbrado, etc), se desplazará la línea seleccionada hasta la zona de edición gráfica elegida por el usuario y se hará otro clic sobre el botón izquierdo. Cada vez que se hace un clic, en la zona de edición gráfica, se introduce en el esquema unifilar una línea o circuito eléctrico (motor, alumbrado, otros usos, subcuadro, etc), según el tipo de línea seleccionada en cada momento.

De esta manera tan sencilla se realiza un proyecto con muchos circuitos en muy pocos minutos.

Una vez diseñado el esquema unifilar, haciendo doble clic sobre cada línea, en la zona de edición gráfica, se despliega la Ventana de Propiedades (datos y parámetros), donde poder definir todas las características (longitud, potencia, etc). Los parámetros característicos (aislamiento, canalización, etc) coinciden con los definidos en las condiciones generales del proyecto; no obstante, éstos pueden ser modificados según necesidades del usuario para cada línea en concreto.

Una vez diseñado el esquema unifilar y definidas las propiedades de cada línea (longitud, potencia, etc), el programa **calcula automáticamente** todo el proyecto a calentamiento, caída de tensión, protección a sobretensiones (sobrecargas y cortocircuitos), protección a contactos directos e indirectos, protección a sobretensiones, calibre de las protecciones (interruptores automáticos, diferenciales, contactores, guardamotores, etc), diámetro exterior de los tubos, batería de condensadores para compensación de energía reactiva, embarrados de cuadros, puesta a tierra y recibo eléctrico, aplicando para ello cálculo matricial, algoritmos de optimización, etc.

Obsérvese la facilidad que tenemos para llevar a cabo un esquema unifilar mediante estas herramientas, que quedan totalmente descritas en la memoria que nos adjunta el propio programa y que puede consultarse libremente en :

https://www.dmelect.com/masinfo/img/CIEBT/Informacion_CIEBT.pdf

Al igual que AUTOCAD, utilizado para la realización de planos, este programa ha sido proporcionado por la empresa que actualmente nos emplea, incluyendo la formación y el apoyo necesario para la realización de este proyecto.



2.7. POTENCIA PREVISTA

2.7.1 POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

Dadas las características de la instalación la potencia máxima admisible por la misma es la que admita el interruptor de protección general (630 A) siendo ésta, para un factor de potencia máximo de 1 de:

$$P = \sqrt{3} \times 400 \times 630 \times 1 = 436.476,80 \text{ W}$$

Para una sección en el tramo aéreo de la línea repartidora de $3(3 \times 95/54.6 + TT \times 50) \text{ mm}^2 \text{ Al/Alm}$ Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RZ Fca, según ITC-BT-06 y de derivación interior de 2 $(3 \times 240/120 + TT \times 150) \text{ mm}^2$, 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RV-Al Eca, bajo tubo, según ITC BT 07.

2.8 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE

Se ajustará al R.E.B.T., según Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias.

2.8.1 ACOMETIDA

La energía eléctrica en Baja Tensión será suministrada por un Centro de Transformación de 630 KVA, propiedad del titular.

Los conductores de la línea principal van desde el Cuadro de Baja Tensión del C.T. Hasta el C.G.M.P de la instalación serán de Cu de 0,6/1KV "R". Se instalan en tramo aéreo y otro en canalización subterránea bajo tubo de PVC . Los armarios y cuadros de la instalación serán de tipo estanco, no siendo accesibles sin el uso de útiles especiales, al igual que todas las partes activas de la instalación.

2.8.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

2.8.2.1 SITUACIÓN

No procede.

2.8.2.2 PUESTA A TIERRA

No procede



2.8.3 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Hemos sustituido la derivación individual por la línea repartidora y derivación interior para dar suministro a una instalación del usuario.

2.8.3.1 DESCRIPCIÓN, LONGITUD, SECCIÓN, DIÁMETRO Y TRAZADO DEL TUBO

DESCRIPCIÓN	La línea repartidora y derivación interior de la instalación discurrirá en tramo aéreo/subterráneo, uniendo el CT y el cuadro general de mando y protección.
LONGITUD	220 m tramo aéreo+ 90 m tramo subterráneo

2.8.3.2 CANALIZACIONES

La instalación se realizara mediante canales protectoras y tubo rígido en canalización superficial ordinaria fija, y cumplirá las características indicadas en la tabla 1 de la ITC-BT-21, y la norma UNE-EN-50086-2-1.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables.

Registros: Los registros serán de PVC, con IP-55.

Conductores: Los conductores serán de 0,6/1 kV para redes de fuerza motriz y de 750 V en redes de distribución de alumbrado y fuerza motriz.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios. Los cables eléctricos a utilizar en la instalación y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores de incendio.

Armarios: Los armarios serán metálicos o de PVC aislantes, con IP 55. Para la selección de sus tamaños o diámetros, en función del número de conductores y de su sección, así como para su colocación, se tendrá en cuenta la ITC-BT-21 del Reglamento Electrotécnico para B.T.

Las canalizaciones móviles serán líneas directas desde cuadros de protección y maniobra hasta la máquina a que suministran, mediante cables flexibles con armadura flexible y cubierta de PVC o similar.

El conductor de protección debe aislarse y colocarse bajo la misma cubierta, salvo si está dispuesto en forma de pantalla. Puede utilizarse como conductor de protección la armadura, si ésta tiene la suficiente conductividad. La sección mínima a utilizar será de 1,5 mm² con tensión limitada a 450/750V.

2.8.3.3 MATERIALES

2.8.3.3.1 CONDUCTORES

El número de conductores será de 3 (incluido el neutro y el conductor de protección), de cobre, aislados y normalmente unipolares, de tensión asignada 450/750 V y de la sección indicada en el apartado anterior, además se añadirá un hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas.

Los cables de la derivación individual serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a los de la norma UNE 21123, partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

Podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción los cables de clase de reacción al fuego mínima Eca y los tubos que sean no propagadores de la llama.

Nota: A partir del 1 de Julio de 2017 solamente se podrán poner en el mercado los cables eléctricos con marcado CE, con las clases indicadas en el punto 4. Aquellos cables que se hayan comercializado antes de esta fecha y que estén almacenados en distribuidores e instaladores podrán ser utilizados hasta agotar sus existencias según el documento de adaptación al RBT publicado por el Ministerio de Industria.

2.8.3.3.2 TUBOS PROTECTORES

Serán equivalentes a los clasificados como no propagadores de la llama de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

2.8.4 EQUIPOS DE MEDIDA

2.8.4.1 CARACTERÍSTICAS

La medida del consumo de Energía Eléctrica se realiza en MT., en la celda de medida existente del transformador propiedad del titular.

2.8.4.2 SITUACIÓN

El contador se encuentra alojado en el interior del centro de transformación de propiedad del mismo titular de la instalación.

2.9 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR

La instalación interior consistirá básicamente en la alimentación a los receptores de alumbrado y fuerza instalados.

2.9.1 CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DISEÑADAS

Para la clasificación de las instalaciones, consideraremos las siguientes zonas o dependencias en las que se divide la actividad:

Zona de almacén, expedición y zona de oficinas: Igual que la anterior

Zona de manipulación y envasado de la futura ampliación: Igual que la anterior

En estas zonas la instalación eléctrica se realizará atendiendo a las prescripciones generales que el R.E.B.T. establece para cualquier instalación eléctrica en Baja Tensión.

En las anteriores zonas, la instalación eléctrica se realizará en montaje superficial en bandejas perforadas, con los conductores protegidos bajo tubo de PVC rígido. El mecanismo también será de instalación superficial. Las características principales se expondrán más adelante.

Las cámaras se clasifican en apartado posterior, donde también se exponen las características de la instalación eléctrica de las mismas.

La electrificación general de la industria se realizará en baja tensión y se adaptará a las disposiciones que indica el vigente Reglamento Electrotécnico para B.T. y sus instrucciones técnicas complementarias.

El montaje será realizado por instalador autorizado por la Dirección General de Industria y siempre de acuerdo con este proyecto y lo ordenado en el citado R.E.B.T. teniendo en cuenta que el suministro de energía se realizará a la tensión compuesta de 400 V y una frecuencia de 50 Hz.

Por otra parte, teniendo en cuenta la clasificación del local y su escasa posibilidad de incendio, podemos utilizar equipos eléctricos convencionales sin modo de protección, aunque sobredimensionados y protegidos contra sobreintensidades, dado que la instalación queda alejada de las zonas de riesgo.



No obstante lo anterior y para mayor seguridad para personas y cosas, los elementos que intervengan en la instalación cumplirán las especificaciones que se indican:

ZONAS	CLASIFICACION
ZONAS MANIPULACION DE PRODUCTOS, ALMACENAJE Y EXPEDICION	ZONA SIN RIESGO ESPECIPICO
ASEOS	ITC-BT-30.1 “ LOCALES HÚMEDOS”
CAMARAS FRIGORIFICAS	ITC-BT-30.2 “ LOCALES MOJADOS”
ZONA DE OFICINA	ZONA SIN RIESGO ESPECIFICO

2.9.2 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

Esta instalación consta de un cuadro principal para la alimentación específica de ciertas zonas o receptores. Dicho cuadro alimenta tanto a la instalación de alumbrado (incluido el de emergencia) como a la instalación de fuerza.

Las canalizaciones en la zona de aseos serán estancas y los dispositivos colocados presentarán grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1).

Las cámaras se consideran como locales mojados. Por lo que a la hora de realizar su instalación eléctrica, nos atenderemos a las siguientes consideraciones:

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas y dispositivos que presentan el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4. Las canalizaciones tendrán el mismo grado de protección.

Los conductores y cables aislados en el interior de tubos tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de tubos:

- Empotrados: según lo expuesto en ITC-BT-21
- En Superficie: según lo expuesto en ITC-BT-21, pero dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión de 4.

2.9.3 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

2.9.3.1 SITUACIÓN CARACTERÍSTICAS Y COMPOSICIÓN

SITUACIÓN	En el exterior del local, fuera del alcance del público y situado a 1,5 m del suelo.
CARACTERÍSTICAS	Se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN



	60.439-3, con un grado de protección mínimo IP30 según UNE 20.324 e IK7 según UNE-EN 50.102.
--	--

2.9.3.2 RECINTO

El cuadro general de distribución, se instalará en el interior de un armario aislante a una altura aproximada de 1,5 m del suelo, y provisto de portezuela para protección de los correspondientes mecanismos de protección que en él se encuentran.

2.9.4 CUADROS SECUNDARIOS Y PARCIALES

2.9.4.1 SITUACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y COMPOSICIÓN

Según el plano adjunto.

2.9.4.2 RECINTO

No procede.

2.9.5 LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN

El conjunto de circuitos constituidos por los conductores de fase, el neutro y el conductor de protección, que partiendo del cuadro general de distribución, alimentan a cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica en el interior del local, constituyen las líneas de distribución.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios. Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o norma UNE 21.1002.

Podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción los cables de clase de reacción al fuego mínima Eca y los tubos que sean no propagadores de la llama.

2.9.5.1 SISTEMA DE CANALIZACIÓN ELEGIDO

Las líneas interiores irán formadas por conductores de 750 V de tensión nominal de aislamiento bajo tubo y sus secciones serán las correspondientes a las indicadas en el correspondiente plano de esquemas unifilares adjunto en el apartado de planos.



Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de la instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

La instalación se ha subdividido de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, además, se ha subdividido la instalación de forma que permita una localización rápida y fácil de las averías, así como controlar los aislamientos de la instalación por sectores.

El alumbrado se realizará a base de lámparas de bajo consumo y puntos incandescentes en número y forma indicados en los planos de planta y esquema eléctrico.

Para esto se ha llevado a cabo un estudio de iluminación, que nos proporciona el ingeniero, y que incluye una propuesta de distribución, potencia, y coste de las luminarias, que queda a nuestra disposición para su inclusión en este proyecto.

Colores distintos de los conductores:

Conductor de fase	Color marrón o negro
Conductor de neutro	Color azul.
Conductor de protección	Color amarillo-verde
Tercer conductor	Color gris.

2.9.5.2 DESCRIPCIÓN: SECCIÓN, LONGITUD Y DIÁMETRO DE TUBO.

Las líneas descritas anteriormente irán protegidas en el interior de tubos protectores empotrados en la tabiquería de dicho local, siendo del tipo corrugado para los tramos que discurran por el interior de paredes y tabiques y tipo artiglas para los que discurran por el suelo, evitando en lo posible lo último indicado.

El diámetro de los tubos protectores será el indicado en la instrucción ITC-BT-21, dependiendo del número de conductores que alberguen y de la sección de los mismos, quedando indicados los diámetros de los tubos en las tablas de cálculo adjuntas en el anexo correspondiente.

No se permitirá que los tubos presenten empalmes en su recorrido, debiendo ser continuos a lo largo del mismo.

Deberán instalarse estas canalizaciones de forma que por el mismo canal sólo circulen las canalizaciones eléctricas; así mismo, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., etc.



En el caso de proximidad con otras canalizaciones no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. En el caso de proximidad con los conductos de calefacción, humos, aire caliente, etc., las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantengan separadas por una distancia conveniente o por pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas se instalarán de forma que una vez terminada la instalación resulten fácilmente accesibles, consiguiéndose por medio de las cajas de empalme y derivación que se detallan más adelante.

Las longitudes deberán ser tales que la entrada de los tubos en las cajas de empalmes y derivación y las cajas de mecanismos se realice con entrada de, por lo menos, 0,5 cm en el interior de éstas; debiéndose sujetar para que al introducir las líneas eléctricas no hagan escapar el tubo de la caja.

La unión de los conductores en el interior de las cajas descritas anteriormente se realizará a base de regletas de empalme o fichas de conexión, quedando prohibida la unión de los mismos mediante retorcimiento y encintando.

Tanto a los bornes como a las regletas de conexión se les dará una presión al tornillo de ajuste tal que permita el perfecto contacto de los conductores sin llegar a una presión que pueda llegar a cortarlos.

2.9.5.3 NÚMERO DE CIRCUITOS, IDENTIFICACIÓN, DESTINO Y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE CADA UNO.

Las características de los circuitos instalados, así como su destino y puntos de utilización serán los reflejados en el apartado de planos.

2.9.6. RECEPTORES. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES REGLAMENTARIAS QUE LES AFECTEN.

Los receptores instalados serán los que se detallan en el apartado de cálculos justificativos. Todos los receptores se colocarán según lo establecido en la ITC-BT-43, como norma general y en particular con las ITC-BT-44, 47 y 48 del vigente R.E.B.T.

2.10 SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS.

No procede.



2.10.1. JUSTIFICACIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA, ASÍ COMO SU ACCIONAMIENTO.

Según el anexo de cálculo eléctricos.

2.11. ALUMBRADOS DE EMERGENCIA. JUSTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS INSTALADOS.

2.11.1. ALUMBRADOS DE SEGURIDAD.

El alumbrado de seguridad será de tal índole que, en caso de falta de alumbrado ordinario, o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal, genere de manera automática luz suficiente para procurar la salida del público, con indicación de los sitios por donde ésta haya de efectuarse.

Se realizará mediante aparatos autónomos de alumbrado, serán de la marca LEGRAND, serie C3 (emergencia), o similar.

La alimentación se realizará por medio de acumuladores estancos Ni-Cd, que podrán ser recargados por medio del suministro ordinario del local.

Estos aparatos autónomos de alumbrado de emergencia se pondrán en funcionamiento, al existir un corte en el suministro ordinario de energía eléctrica del local o cuando la tensión de suministro caiga por debajo del 70% de su valor nominal.

Sus características principales serán:

FUNCIÓN	Alumbrado + emergencia
AUTONOMÍA	1 hora
ALIMENTACIÓN	Ni-Cd (acumulador estanco)
TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN PARA CARGA ACUMULADORES	230 V
CONSUMO	6 W
INDICE DE PROTECCIÓN	65 según UNE 60598
LÚMENES	Según planos



La pantalla dispondrá de las siguientes características:

- Cuerpo y marco en chapa de aluminio, acabado con resinas de poliéster color gris.
- Difusor gofrado en metacrilato.
- Reflector en chapa de acero, acabado con resinas de poliéster, color blanco.
- Alimentación eléctrica 230 V 50 HZ.
- Fusible de protección incorporado (5*20 mm) 10 mA.

2.11.1.1 ALUMBRADO DE EVACUACIÓN

Coincidirá con el de seguridad.

2.11.1.2 ALUMBRADO AMBIENTE O ANTIPÁNICO.

Coincidirá con el de seguridad.

2.11.1.3 ZONA DE ALTO RIESGO.

No procede.

2.11.2. ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO.

No procede.

2.12. LINEA DE PUESTA A TIERRA.

2.12.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Conforme a la Instrucción ITC-BT-18, la instalación de la puesta a tierra en nuestro caso estará realizada por conductor enterrado en la cimentación, de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección nominal, cuerda circular con un máximo de siete alambres de resistencia eléctrica a 20°C no superior a 0,514 Ohm/Km. formando un anillo que irá enterrado en el terreno y a una profundidad mínima de 0,8 m. pudiéndose disponer en el fondo de las zanjas de la cimentación, conectado a la armadura de hormigón.



La resistencia de puesta a tierra será inferior a 20 ohmios de acuerdo con el D.PR 547 de 27 de Abril de 1.955 (Normas para la prevención de accidentes laborales).

2.12.2 TOMAS DE TIERRA.

Los puntos de puesta a tierra se situarán en cada uno de los siguientes lugares:

- En la centralización de los contadores.
- En el punto de ubicación de la caja general de protección.

Se situarán por encima del nivel del suelo, protegidos contra contacto directo de las personas.

2.12.3. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA.

Está constituida por una línea principal a la que se conectan el resto de las derivaciones a tierra, de 16 mm² de sección, que discurren por las canalizaciones de servicios, en el interior de tubos aislantes rígidos de diámetro interior 25 mm.

2.12.4. DERIVACIONES DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA.

Las derivaciones de las líneas de tierra estarán constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas. Las secciones mínimas serán las que se indican en la instrucción ITC-BT-18 para los conductores de protección.

2.12.5. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán dimensionados en las instalaciones interiores, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-18 y quedando reflejados en las hojas de cálculo adjuntos en el Anexo de “Cálculos Justificativos”.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas metálicas de las máquinas o aparatos con la toma de tierra, con el fin de asegurar la protección contra los contactos indirectos de las partes metálicas de los receptores de la energía eléctrica.

El conductor de protección estará incluido en la manguera que alimenta las máquinas a proteger y se distinguirá por el color de aislamiento amarillo/verde.



Sección de los conductores de fase o polares de la instalación	Sección mínima de los conductores de protección
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

La sección del conductor de protección será, como mínimo, la indicada en la figura anterior, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que esté ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos.

Si el conductor de protección no forma parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica, la sección será como mínimo de 2,5 mm².

Si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica, la sección será como mínimo de 4 mm².

En las instalaciones con cable flexible, el conductor de protección debe estar ubicado en el interior de la funda aislante.

La verificación del valor de la toma de tierra se efectuará con aparatos adecuados al efecto, siendo, entre otros el más práctico el telurómetro y paralizador las pruebas de tiempo de disparo e intensidad de disparo de los parámetros que según normas U.N.E. deberán actuar para una intensidad comprendida entre 0,5 y 1% del valor nominal en mA. señalado en el diferencial.

2.12.6. RED DE EQUIPOTENCIALIDAD.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones existentes (agua fría, agua caliente, desagües, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, y ventanas, radiadores, etc...

El conductor que asegure esta conexión debe de estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores o, si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado, a base de metales no ferrosos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura.

Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último, estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-18.



2.12.7. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

No procede.

2.12.8. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Se describe en el apartado de cálculos.

2.13. OTRAS INSTALACIONES RELACIONADAS.

No existen.

2.14. ACTIVIDAD A DESARROLLAR.

La actividad a desarrollar es la de comercialización, almacenaje expedición de huevos y cultivo de setas y champiñones y contará con 18 operarios.

2.15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

En el anexo de seguridad en caso de incendio, que en principio no incluiremos por falta de tiempo (pero se podría pedir) y en el plano adjunto se especificarían los aspectos a considerar de protección contra incendios, así como la localización de las instalaciones a realizar.



DOCUMENTO 2:

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS ELÉCTRICOS



3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

3.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDAS DE TENSIÓN MÁXIMAS ADMISIBLES.

La tensión de alimentación será trifásica a 230/400 V con una frecuencia de 50 Hz. La instalación eléctrica estará destinada a cubrir las necesidades de alumbrado y fuerza.

Las caídas de tensión totales máximas admisibles serán del 1% para derivación individual, del 3% para líneas a receptores de alumbrado y del 5% para líneas de fuerza.

3.2. FÓRMULAS UTILIZADAS.

Corriente alterna monofásica

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V}$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$$P = V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

Corriente alterna trifásica.

$$S = \frac{L \cdot P}{C \cdot e \cdot V}$$

$$e = \frac{L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

En donde:

C = Conductividad: 56 para el Cu, 35 para el Al.

e = Caída de tensión en voltios.

I = Intensidad en Amperios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en Watios.

S = Sección de los conductores en mm².

V = Tensión en voltios.

Cos φ = Factor de potencia: Depende del tipo de instalación considerado.



3.3. POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA.

3.3.1. RELACIÓN DE RECEPTORES CON INDICACIÓN DE SU POTENCIA Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

El alumbrado y maquinaria estará compuesto por los receptores indicados a continuación, en número y ubicación según plano y cumpliendo con las Prescripciones indicadas en la Instrucción ITC-BT 44 referida a "Receptores de Alumbrado y maquinaria".

La maquinaria a instalar, y las especificaciones de esta, son proporcionadas por el peticionario para poder calcular la instalación. Se tendrán en cuenta duplicidades en algunos casos para dejar margen para futuras ampliaciones de maquinaria o luminarias

Distribuiremos la industria en varios cuadros, como hemos comentado previamente, para en caso de tener algún problema que nos afecte en la menor manera posible. Haremos una tabla resumen y luego un desglose real de lo perteneciente a cada cuadro, incluyendo algunas cosas ficticias para llevar a cabo una sobreestimación de la potencia a instalar:

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION	
C. CÁMARAS EXTERIOR	210.000
C. CÁMARAS SERVICIO	16.220
C. ZONA DE CARGA-OFICINAS	22.784
C. AL. HUEVO FRESCO	13.896
C. GRUPOS BOMBEO	27.500
C. TALLER -ASEO	13.632
C. COMPRESORES	74.712
C. CONTROL MANDOS 1	6.000
C. CONTROL MANDOS 2	11.540
C. CARTONAJES	9.672
C. CLASIFICADO HUEVOS	36.238
C. CINTAS TRANSPORTADORAS	2.750
BOMBAS SANITARIAS	3000
BOMBAS ACHIQUE SÓTANO	3000
PREVISIÓN DE CARGA	2000
POTENCIA TOTAL INDUSTRIA	452.944



C. S. CARTONAJE			
Ud.	EQUIPOS	POT. ELECT. (W)	POT. ELECT. TOTAL (W)
8	Luminaria industrial de suspensión de led 150 W	150	1200
10	Proyector exterior de led de 100 W	100	1000
1	Compactadora	4000	4000
1	Motor muelles (1cv/400V)	1104	1104
1	Puerta Muelles (0,5 cv/230V)	368	368
	Previsión de carga	2000	2000
		Total	9.672

C. S. CLASIFICADO HUEVO			
Ud.	EQUIPOS	POT. ELECT. (W)	POT. ELECT. TOTAL (W)
10	Luminaria industrial de suspensión de led 150 W	150	1.500
1	Impresora clasificadora	500	500
1	Clasificador	8.000	8.000
1	Retráctil	9.500	9.500
1	Empacadora	2.500	2.500
1	Transportadora (empacadora)	1.080	1.080
1	Transportadora(retráctil)	2.300	2.300
2	Puerta rápida (1cv/400V)	1.104	2.208
7	Impresoras	300	2.100
	Previsión de carga	7.000	7.000
		Total	36.238

C. S. CINTAS TRANSPORTADORAS			
Ud.	EQUIPOS	POT. ELECT. (W)	POT. ELECT. TOTAL (W)
5	Cintas transportadoras exterior 550 W/ud	550	2750
		Total	2.750

C. S. ZONA DE CARGA-OFICINAS			
Ud.	EQUIPOS	POT. ELECT. (W)	POT. ELECT. TOTAL (W)
13	Proyector interior de led de 100 W	100	1300
1	Pantallas led de 2x18 W	36	36
12	Luminaria industrial de suspensión de led 100 W	100	1200
1	Flejadora	1104	1104
1	Bascula 3000 kg	368	368



8	Motor muelles (1cv/400V)	1104	8832
8	Puerta Muelles (0,5 cv/230V)	368	2944
	Previsión de carga	7000	7000
		Total	22.784

C. S. TALLER-ASEOS			
Ud.	EQUIPOS	POT. ELECT. (W)	POT. ELECT. TOTAL (W)
14	Downligh empotrable de led 20 W	20	280
7	Pantallas led de 2x18 W	36	252
24	Luminaria industrial de suspensión de led 100 W	100	2400
1	Central PCI	200	200
1	Termo eléctrico	2000	2000
	Previsión de carga	8500	8500
		Total	13.632

C. S. ALMACEN HUEVO FRESCO			
Ud.	EQUIPOS	POT. ELECT. (W)	POT. ELECT. TOTAL (W)
15	Downligh empotrable de led 20 W	20	300
12	Luminaria industrial de suspensión de led 150 W	150	1800
2	Termo eléctrico	2000	4000
2	extractores aseos	30	60
1	Cargador baterías	4000	4000
1	Previsión puertas rápida (1cv/400V)	736	736
	Previsión de carga	3000	3000
		Total	13.896

C. S. CONTROL DE MANDOS 1			
Ud.	EQUIPOS	POT. ELECT. (W)	POT. ELECT. TOTAL (W)
36	Luminaria industrial de suspensión de led 150 W	150	5400
6	Luminaria industrial de suspensión de led 100 W	100	600
		Total	6.000

C. S. CONTROL DE MANDOS 2			
Ud.	EQUIPOS	POT. ELECT. (W)	POT. ELECT. TOTAL (W)
9	Puertas cámaras (1cv/230V)	736	6.624



6	Puertas rápidas (1cv/400V)	736	4.416
	Cámaras vigilancia	500	500
		Total	11.540

C. S. COMPRESORES

Ud.	EQUIPOS	POT. ELECT. (W)	POT. ELECT. TOTAL (W)
1	Compresor 1 (50cv)	36.800	36.800
1	Compresor 2 (40cv)	29.440	29.440
1	Secador frigorífico (1cv)	736	736
1	Calderín	736	736
	Previsión de potencia	7.000	7.000
		Total	74.712

C.S. GUPOS DE BOMBEO

Ud.	EQUIPOS	POT. ELECT. (W)	POT. ELECT. TOTAL (W)
2	Bombeo fecales	1.500	3.000
2	Bombeo limpieza	1.500	3.000
3	Bombeo Pluviales	5.500	16.500
	Previsión de potencia	5.000	5.000
		Total	27.500

INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

C.S. CAMARAS EXTERIOR

Ud.	EQUIPOS	POT. ELECT. (W)	POT. ELECT. TOTAL (W)
2	Compresores Bitzer 6GE-30Y	23.000	46.000
3	Compresores Bitzer 6GE-44Y	46.000	138.000
1	Condensador ICHN -4380	10.000	10.000
1	Condensador ICDN-5450	16.000	16.000
		Total	210.000

C.S. CAMARAS SERVICIO

3	Evaporadores ICIM-150	540	1.620
8	Evaporadores ICIM-220	810	6.480
1	Evaporadores ICIM-780	3.800	3.800
6	Evaporadores IPIA-165	540	3.240
2	Evaporadores IPIM-145	540	1.080
		Total	16.220
		Potencia total	226.220



POTENCIA RESUMEN TOTAL DE LA INDUSTRIA	
POTENCIA INST. FRIGORIFICA	226.220
POTENCIA MAQUINARIA	209.958
POTENCIA ALUMBRADO	16.766
TOTAL	452.944 W

3.3.2. COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD.

Dadas las características de la instalación, se utilizará un coeficiente de simultaneidad del 65 %, por lo que la potencia demandada será de 303.613,60 W. Se estima que con esta potencia la industria podrá funcionar sin ningún problema.

3.4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO FUERZA MOTRIZ.

3.4.1. CÁLCULOS DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES Y DIÁMETRO DE LOS TUBOS DE CANALIZACIÓN A UTILIZAR EN LA LINEA GENERAL Y SECUNDARIOS.

Cálculo de la LINEA REPARTIDORA (desde el CT del titular hasta C.G.P).

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Trenzados Neutro Fiador
- Longitud: 220 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 452.944 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $36800 \times 1.25 + 257.613,60 = 303.613,6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.65)}$

$$I = 303.613,60 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 547,80 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.27

$e(\text{parcial}) = 220 \times 303.613,60 / 31.53 \times 400 \times 3 \times 95 = 8,91 \text{ V.} = 2.23 \%$

$e(\text{total}) = 2.23 \%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 630 A.

Cálculo de la DERIVACION INTERIOR (desde la C.G.P hasta el C.G.M Y P)

- Tensión de servicio: 400 V.



- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 90 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 452.944 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $36800 \times 1.25 + 257.613,60 = 303.613,6$ W. (Coef. de Simult.: 0.65)

$$I = 303.613,60 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 547,80 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2(3 \times 240/120 + TT \times 150) \text{ mm}^2 \text{ Al}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RV-Al Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 690 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 2(200) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 78.41

$$e(\text{parcial}) = 90 \times 303.613,60 / 28.64 \times 400 \times 2 \times 240 = 4.96 \text{ V.} = 1.26 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 548 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 1000 mA. Clase AC.

NOTA: Los cálculos han sido realizados mediante ordenador, según criterios y fórmulas anteriores. Los resultados obtenidos aparecen reflejados en los esquemas eléctricos y las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.C álc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	308851.3	220	3(3x95/54.6+TTx50)Al/Alm	557.23	690	2.23	2.23	
DERIVACION IND.	308851.3	90	2(3x240/120+TTx150)Al	557.23	690	1.26	3.49	2(200) 600x100
ACHIQUE SOTANO	3750	40	4x2.5+TTx2.5Cu	6.77	18	0.71	3.51	20
BASES PATIO. MAQUIN	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	20	0.87	3.67	20
ABOMBAS SANITARIAS	3750	15	4x2.5+TTx2.5Cu	6.77	18	0.27	3.07	200x10
C. CLASIFICADO HUEV	38.988	61	4x50+TTx25Cu	85.98	162	2.84	3.43	600x100
C. S. CARTONAJE	9672	76	4x25+TTx16Cu	18.5	95	0.36	3.17	600x100
C. ZONA DE CARGA-OF	22784	76	4x95+TTx50Cu	44.32	187	0.92	2.94	100x60
C.TALLER -ASEOS	13641	28	4x25+TTx16Cu	24.61	82	0.18	2.98	100x60
C. AL. HUEVO FRESCO	13896	84	4x25+TTx16Cu	19.99	82	0.44	3.24	100x60
S. CONTROL DE MAND1	6000	36	4x25+TTx16Cu	47.93	82	0.46	3.26	100x60
C.S. COTROL MANDO 2	11.540	36	4x16+TTx16Cu	14.46	85	0.24	2.95	100x60
C.S. CAMARAS EXTERI	207850	55	4x150+TTx95Cu	375.02	401	1.03	3.83	200x60
C. SERVICIO CAMARAS	16695	36	4x25+TTx16Cu	30.12	108	0.28	3.09	100x60
C.S. COMPRESORES	74712	36	4x50+TTx25Cu	140.32	145	0.72	3.65	200x60
C. GRUPOS DE BOMBEO	27500	120	4x35+TTx16Cu	49.62	119	1.12	3.92	600x100 90/110



C.S. CLASIFICADO HUEVO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adms. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ZONA CLASIFICADO	1500	0.3	2x10Cu	8.15	54	0	3.54	
A 5	600	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.61	20	0.85	4.38	20
A 6	300	16	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.23	3.76	16
A 7	600	44	2x2.5+TTx2.5Cu	2.61	20	0.74	4.28	20
CLASIFICADORA	10000	30	4x4+TTx4Cu	18.04	24	0.93	4.46	25
RETRACTIL	11875	30	4x6+TTx6Cu	21.43	31	0.73	4.26	25
	3375	0.3	2x6Cu	18.34	40	0.01	3.54	
TRANSP. RETRACTIL	2875	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15.62	20	2.16	5.7	20
INPRESORA CLASIFICA	625	25	2x2.5Cu	3.4	20	0.44	3.99	16
	4205	0.3	4x6Cu	7.59	34	0	3.53	
EMPACADORA	3125	25	4x2.5+TTx2.5Cu	5.64	18	0.37	3.9	20
TRANSPORTADORA	1350	25	3x2.5Cu	2.44	18	0.16	3.69	20
BASES	5000	0.5	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	20	0.01	3.54	
C.S. CINTAS TRANSP	2914.5	40	4x6+TTx6Cu	5.26	31	0.23	3.76	25
BASES MONO	2000	0.3	2x6Cu	10.87	40	0.01	3.54	
FUERZA 1	1000	0.5	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	23	0.01	3.55	
FUERZA 2	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.57	4.11	20
	1656	0.3	4x6Cu	2.99	34	0	3.53	
PUERTA 1	920	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.11	3.64	20
PUERTA 2	920	5	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.02	3.55	20
IMPRESORAS	1500	0.3	2x6Cu	8.15	40	0.01	3.54	
IMPRESORAS 1	900	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.89	23	0.51	4.05	
IMPRESORAS 2	600	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	20	0.25	3.79	20
IMPRESORAS	600	0.3	2x2.5Cu	3.26	23	0.01	3.54	
IMPRESORAS 3	600	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	20	0.25	3.79	20

C.S. CINTAS TRANSPORTADORAS

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adms. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
MANIOBRA	27	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	14.5	0.01	3.77	16
CINTAS 1,2 Y 3	1787.5	0.3	4x2.5Cu	3.23	20	0	3.76	
CINTA 1	687.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	18	0.05	3.81	20
CINTA 2	687.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	18	0.05	3.81	20
CINTA 3	687.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	18	0.05	3.81	20
CINTAS 4 Y 5	1237.5	0.3	4x2.5Cu	2.23	20	0	3.76	
CINTA 4	687.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	18	0.05	3.81	20
CINTA 5	687.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	18	0.05	3.81	20

C. S. CARTONAJE

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adms. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
AL. ALMACEN ENVASES	800	0.3	2x4Cu	6.52	31	0.01	3.17	



A 1	200	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.28	3.45	16
A 2	200	40	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.56	3.74	16
A 4 PASILLO	400	45	2x1.5+TTx1.5Cu	2.61	14.5	1.27	4.44	16
AL. EXTERIOR	1000	0.3	2x6Cu	5.11	40	0	3.17	
AE 1F. CENTRAL	400	26	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	14.5	0.29	3.46	16
AE 4 FACHADA MAQUIN	200	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.99	4.16	16
AE 5. N. BLANCAS	400	123	2x4+TTx4Cu	1.74	26	0.87	4.04	20
PUERTA CARTONAJE	2116	0.3	4x6Cu	3.82	34	0	3.17	
PUERTA CARTONAJE	920	5	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.02	3.19	20
MUELLE CARTONAJE	1380	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.49	18	0.06	3.23	20
BASES MONO	2000	0.3	2x6Cu	10.87	40	0.01	3.17	
USOS VARIOS	1000	0.5	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	23	0.01	3.19	
USOS VARIOS	1000	0.5	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.01	3.19	20
COMPACTADORA	4000	0.5	4x2.5+TTx2.5Cu	7.22	20	0.01	3.18	

C.S. ZONA DE CARGA-OFICINA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adms. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
AL. EXTERIOR	1300	0.3	2x4Cu	5.54	31	0.01	3.31	
AE 2. MUELLES	300	60	2x1.5+TTx1.5Cu	1.83	14.5	1.18	4.5	16
AE3 FACHADA PRINCIP	700	80	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	1.13	4.44	16
AE6 FACHADA SOTANO	300	97	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	20	0.82	4.13	20
ZONA DE CARGA	936	0.3	2x2.5Cu	5.43	23	0.01	3.32	
A 13 ZONA ZARGA	600	46	2x2.5+TTx2.5Cu	2.61	20	0.78	4.09	20
A 14 ZONA CARGA	336	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.74	14.5	0.66	3.97	16
OFICINAS- LAB- ALMAC	1260	0.3	2x6Cu	5.54	40	0	3.31	
A 44. LABORATORIO	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	14.5	0.09	3.4	16
A 46 ALM. POLIVALEN	200	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	14.5	0.33	3.64	16
FUERZA ZONA FLEJADO	1472	0.3	2x6Cu	8	40	0.01	3.31	
F. FLEJADORA 1	1104	15	2x2.5+TTx2.5Cu	6	20	0.47	3.78	20
BASCULA	368	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2	20	0.26	3.57	20
FUERZA ZONA CARGA	2000	0.3	2x35Cu	10.87	119	0	3.31	
F. ZONA CARGA1	1000	45	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	1.28	4.58	20
F.Z. CARGA2 MOSQUIT	1000	445	2x10+TTx10Cu	5.43	46	3.13	6.44	25
RESERVA FUERZA	5000	15	4x10+TTx10Cu	9.02	43	0.09	3.29	25
PUERTA 1	1748	0.3	4x25Cu	3.15	82	0	3.31	
PUERTA 1	460	41	4x25+TTx16Cu	0.83	95	0.01	3.32	200x60
MUELLE 1	1380	41	3x25+TTx16Cu	2.49	95	0.03	3.33	200x60
PUERTA 2	1748	0.3	4x25Cu	3.15	82	0	3.31	
PUERTA 2	460	33	4x25+TTx16Cu	0.83	95	0.01	3.31	200x60
MUELLE 2	1380	33	3x25+TTx16Cu	2.49	95	0.02	3.33	200x60
PUERTA 3	1748	0.3	4x25Cu	3.15	82	0	3.31	
PUERTA 3	460	25	4x25+TTx16Cu	0.83	95	0.01	3.31	200x60
MUELLE 3	1380	25	3x25+TTx16Cu	2.49	95	0.02	3.32	200x60
PUERTA 4	1748	0.3	4x25Cu	3.15	82	0	3.31	
PUERTA 4	460	17	4x25+TTx16Cu	0.83	95	0	3.31	200x60
MUELLE 5	1380	17	3x25+TTx16Cu	2.49	95	0.01	3.32	200x60
PUERTA 5	1748	0.3	4x25Cu	3.15	82	0	3.31	
PUERTA 5	460	18	4x25+TTx16Cu	0.83	95	0	3.31	200x60



MUELLE 5	1380	18	3x25+TTx16Cu	2.49	95	0.01	3.32	200x60
PUERTA 6	1748	0.3	4x25Cu	3.15	82	0	3.31	
PUERTA 6	460	26	4x25+TTx16Cu	0.83	95	0.01	3.31	200x60
MUELLE 6	1380	26	3x25+TTx16Cu	2.49	95	0.02	3.32	200x60
PUERTA 7	1748	0.3	4x25Cu	3.15	82	0	3.31	
PUERTA 7	460	34	4x25+TTx16Cu	0.83	95	0.01	3.31	200x60
MUELLE 7	1380	34	3x25+TTx16Cu	2.49	95	0.02	3.33	200x60
PUERTA 8	1748	0.3	4x25Cu	3.15	82	0	3.31	
PUERTA 8	460	42	4x25+TTx16Cu	0.83	95	0.01	3.32	200x60
MUELLE 8	1380	42	3x25+TTx16Cu	2.49	95	0.03	3.33	200x60

C.S. TALLER -ASEOS

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adms. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm)) Tubo,Canal,Band.
	552	0.3	2x2.5Cu	3	23	0	3.07	
AL ALTILO INSTALAC	252	75	2x1.5+TTx1.5Cu	1.1	14.5	0.89	3.96	16
A3. ZONA MAQUINAS	300	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.42	3.49	16
AL. ALM- TALLER-LIM	400	0.3	2x4Cu	2.17	31	0	3.07	
A 22. ALMACEN OVOP	200	21	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	14.5	0.2	3.27	16
A 23. TALLER	100	16	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	14.5	0.07	3.14	16
A 24. C. LIMPIEZA	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	14.5	0.09	3.16	16
AL. PASILLO	1700	0.3	2x4Cu	9.24	31	0.01	3.08	
A 25. PASILLO	600	67	2x2.5+TTx2.5Cu	2.61	20	1.13	4.21	20
A 26. PASILLO	400	34	2x1.5+TTx1.5Cu	1.74	14.5	0.64	3.71	16
A 27. PASILLO	700	72	2x2.5+TTx2.5Cu	3.04	20	1.42	4.5	20
AL. ASEOS	289	0.3	2x6Cu	1.57	40	0	3.07	
VENTILACION	75	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.41	20	0.01	3.08	20
A 28. ASEO 1	47	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2	14.5	0.03	3.1	16
A 29. ASEO 2	78	18	2x1.5+TTx1.5Cu	0.34	14.5	0.07	3.13	16
A 30. ASEO 3	89	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	14.5	0.06	3.13	16
FUERZA ASEOS	3500	0.3	2x6Cu	19.02	40	0.01	3.08	
TERMO ELECTR	2000	5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	20	0.29	3.37	20
F. ASEOS	1500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	20	0.43	3.51	20
FUERZA PASILLOS	2000	0.3	2x6Cu	10.87	40	0.01	3.07	
F.PASILLO	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.71	3.78	20
F. PASILLO2	1000	15	2x6+TTx6Cu	5.43	34	0.18	3.25	25
FUERZA CARGADOR	1000	0.3	4x2.5Cu	1.8	20	0	3.07	
CARGADOR TORO	1000	18	4x2.5+TTx2.5Cu	1.8	18	0.08	3.15	20
	1200	0.3	2x6Cu	6.52	40	0	3.07	
CENTRAL P.C.I.	200	2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	20	0.01	3.08	20
RACK TELECO	1000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.43	3.5	20

ALMACÉN HUEVO FRESCO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adms. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm)) Tubo,Canal,Band.
AL. ALM. HUEVO FRES	1800	0.3	2x10Cu	9.78	54	0	3.51	
A 8 ALMACEN	600	75	2x4+TTx4Cu	2.61	26	0.79	4.31	20



A 9 ALMACEN	600	67	2x4+TTx4Cu	2.61	26	0.71	4.22	20
A 10 ALMACEN	600	57	2x2.5+TTx2.5Cu	2.61	20	0.96	4.48	20
AL. ASEOS	375	0.3	2x4Cu	2.04	31	0	3.51	
A 11 ASEOS	120	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	14.5	0.11	3.62	16
A 12 ASEOS	180	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	14.5	0.21	3.72	16
VENTILACION ASEOS	75	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.41	20	0.03	3.54	20
FUERZA ASEOS 1	3500	0.3	2x6Cu	19.02	40	0.01	3.52	
TERMO ELECTR	2000	5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	20	0.29	3.81	20
F. ASEOS	1500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	20	0.43	3.95	20
FUERZA ASEOS 2	3500	0.3	2x6Cu	19.02	40	0.01	3.52	
TERMO ELECTR	2000	5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	20	0.29	3.81	20
F. ASEOS	1500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	20	0.43	3.95	20
PUERTA ALMACEN	920	5	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.02	3.53	20
	2000	0.3	2x6Cu	10.87	40	0.01	3.52	
CARGADOR TRASPA1	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.71	4.23	20
ENCHUFES KARCHER	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.71	4.23	20
	2000	0.3	2x6Cu	10.87	40	0.01	3.52	
CARGADOR TRASPA.2	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.71	4.23	20
CARGADOR TRASPA. 3	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.71	4.23	20

C.S. CONTROL MANDO 1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adms. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(m m) Tubo,Canal,Band
AL. SALAS	580	0.3	2x6Cu	3.15	40	0	3.27	
A 31. CUADRO	200	33	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	14.5	0.31	3.58	16
A 32. CIP	200	42	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	14.5	0.39	3.66	16
A 33 CENTRIFUGADO	100	46	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	14.5	0.22	3.48	16
A 47. CONT. CASCARA	80	55	2x1.5+TTx1.5Cu	0.35	14.5	0.21	3.47	16
S. ENTRADA PRODUCTO	700	0.3	2x4Cu	3.8	31	0	3.27	
A 34	300	34	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.48	3.75	16
A 35	300	49	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.69	3.96	16
A 39. CONTROL	100	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	14.5	0.02	3.29	16
SALA CASCADO- TRATA	1050	0.3	2x4Cu	5.71	31	0.01	3.27	
A 36	450	29	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96	14.5	0.61	3.88	16
A 37	300	18	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.25	3.52	16
A 38	300	32	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.45	3.72	16
SALA ENVASADO	900	0.3	2x4Cu	4.89	31	0	3.27	
A 40	300	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.28	3.55	16
A 41	300	26	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.37	3.64	16
A 42	300	32	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.45	3.72	16
CAMARA OVO- PRECAMAR	1150	0.3	2x4Cu	6.25	31	0.01	3.27	
A 43	600	42	2x1.5+TTx1.5Cu	2.61	14.5	1.19	4.46	16
A 45. C. REPARTIDOR	100	39	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	14.5	0.18	3.45	16
A 17	450	42	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96	14.5	0.89	4.16	16
CAMARA INDUSTRIA	1500	0.3	2x6Cu	8.15	40	0.01	3.27	
A 18	300	29	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.41	3.68	16
A 19	450	26	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96	14.5	0.55	3.82	16
A 20	300	23	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.32	3.59	16
A 21	450	38	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96	14.5	0.8	4.07	16



C.S. COTROL MANDO 2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PUESTA RAPIDA	920	0.3	2x2.5Cu	5	23	0.01	3.19	
PUERTA ENVASADOPROD	920	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5	20	0.52	3.71	20
PUERTAS CAMARAS 1	1656	0.3	2x6Cu	9	40	0.01	3.19	
PUERTA PRECAMARA	920	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5	20	0.65	3.84	20
PUERTA OVOPRODUCTO	920	30	2x2.5+TTx2.5Cu	5	20	0.78	3.97	20
PUERTAS CAMARAS 2	1656	0.3	2x6Cu	9	40	0.01	3.19	
PUERTA REPARTIDORES	920	42	2x2.5+TTx2.5Cu	5	20	1.09	4.28	20
PUERTA C. CONSUMO	920	46	2x2.5+TTx2.5Cu	5	20	1.2	4.39	20
PUERTAS CAMARAS 3	1656	0.3	2x6Cu	9	40	0.01	3.19	
PUERTA INDUSTRIA 1	920	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5	20	0.26	3.45	20
PUERTA INDUSTRIA 2	920	28	2x2.5+TTx2.5Cu	5	20	0.73	3.92	20
PUERTAS CAMARAS 4	1656	0.3	2x6Cu	9	40	0.01	3.19	
PUERTA SUCIO-ROTO1	920	21	2x2.5+TTx2.5Cu	5	20	0.55	3.74	20
PUERTA SUCIO-ROTO2	920	41	2x2.5+TTx2.5Cu	5	20	1.07	4.26	20
	1656	0.3	4x6Cu	2.99	34	0	3.18	
P. SALIDA OVO	920	35	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.15	3.33	20
P. PASILLO OVOP	920	15	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.06	3.25	20
	1656	0.3	4x6Cu	2.99	34	0	3.18	
P. PASILLO ALMACEN	920	45	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.19	3.38	20
P. SALIDA ALMACEN	920	55	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.24	3.42	20
	1656	0.3	4x6Cu	2.99	34	0	3.18	
P. CARGA 1	920	40	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.17	3.35	20
P. CARGA 2	920	35	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.15	3.33	20
CAMARAS DE VIGILANC	500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.28	3.46	20

C.S. CÁMARAS EXTERIOR

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(m) Tubo,Canal,Band.
CENTRAL ALTA TEMP.-	23000	0.3	4x10Cu	41.5	54	0.01	3.84	32
COMPRESOR Nº 1	11500	5	3x2.5+TTx2.5Cu	20.75	24	0.3	4.14	20
COMPRESOR Nº 1	11500	5	3x2.5+TTx2.5Cu	20.75	24	0.3	4.14	20
CENTRAL ALTA TEMP.-	23000	0.3	4x10Cu	41.5	54	0.01	3.84	32
COMPRESOR Nº 2	11500	5	3x2.5+TTx2.5Cu	20.75	24	0.3	4.14	20
COMPRESOR Nº 2	11500	5	3x2.5+TTx2.5Cu	20.75	24	0.3	4.14	20
CENTRAL BAJA TEMP.-	46000	0.3	4x25Cu	83	91	0.01	3.84	40
COMPRESOR Nº 1	23000	5	3x16+TTx16Cu	41.5	59	0.09	3.93	32
COMPRESOR Nº 1	23000	5	3x16+TTx16Cu	41.5	59	0.09	3.93	32
CENTRAL BAJA TEMP.-	46000	0.3	4x25Cu	83	91	0.01	3.84	40
COMPRESOR Nº2	23000	5	3x16+TTx16Cu	41.5	59	0.09	3.93	32
COMPRESOR Nº 2	23000	5	3x16+TTx16Cu	41.5	59	0.09	3.93	32
CENTRAL BAJA TEMP.-	46000	0.3	4x25Cu	83	91	0.01	3.84	40
COMPRESOR Nº 3	23000	5	3x16+TTx16Cu	41.5	59	0.09	3.93	32
COMPRESOR Nº 3	23000	5	3x16+TTx16Cu	41.5	59	0.09	3.93	32
COND. ALTA TEMP.-	9450	0.3	4x6Cu	17.05	39	0.01	3.84	25
	5900	0.5	3x2.5+TTx2.5Cu	8.52	22	0.01	3.85	20
VENTILADOR Nº1	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	22	0.11	3.96	20
VENTILADOR Nº 2	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	24	0.11	3.94	20



VENTILADOR Nº 3	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	24	0.11	3.94	20
VENTILADOR Nº 4	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	24	0.11	3.94	20
VENTILADOR Nº 5	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	24	0.11	3.94	20
COND. BAJA TEMP.-	14850	0.3	4x10Cu	26.79	54	0.01	3.84	32
	9500	0.5	3x2.5+TTx2.5Cu	13.71	22	0.02	3.86	20
VENTILADOR Nº 1 Y 2	4050	10	3x2.5+TTx2.5Cu	7.31	22	0.19	4.05	20
VENTILADOR Nº3	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	24	0.11	3.94	20
VENTILADOR Nº 4	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	24	0.11	3.94	20
VENTILADOR Nº 5	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	24	0.11	3.94	20
VENTILADOR Nº 6	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	24	0.11	3.94	20
VENTILADOR Nº 7	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	24	0.11	3.94	20
VENTILADOR Nº8	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	24	0.11	3.94	20

C. SERVICIO CÁMARAS

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adms. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(m m) Tubo,Canal,Band.
OBRADOR CRUDO Nº10	1147.5	0.3	4x2.5Cu	2.07	22	0	3.09	20
EVAP.1-VENT. 1	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.1 VENT 2	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.2-VENT. 1	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.2 VENT.2	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
CAMARA INDUSTRI Nº2	3307.5	0.3	4x2.5Cu	5.97	22	0	3.09	20
EVAP.1-VENT. 1	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.1 VENT 2	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.1-VENT. 3	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.2 VENT.1	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.2 VENT.2	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.2 VENT.3	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.3 VENT.1	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.3 VENT.2	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.3 VENT.3	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.4 VENT.1	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.4 VENT.2	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.4 VENT.3	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
CAMARA SUCIO Nº3	1687.5	0.3	4x2.5Cu	3.04	22	0	3.09	20
EVAP.1-VENT. 1	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.1 VENT 2	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.1-VENT. 3	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.2 VENT.1	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.2 VENT.2	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.2 VENT.3	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
CAMARA OVOPRO Nº4	1687.5	0.3	4x2.5Cu	3.04	22	0	3.09	20
EVAP.1-VENT. 1	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.1 VENT 2	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.1-VENT. 3	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.2 VENT.1	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.2 VENT.2	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.2 VENT.3	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
CAMARA PRECAMA Nº5	4275	0.3	4x2.5Cu	7.71	22	0.01	3.09	20
EVAP.1-VENT. 1	2375	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.29	24	0.11	3.2	20
EVAP.1 VENT 2	2375	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.29	24	0.11	3.2	20



CAMARA REPARTI Nº6	607.5	0.3	4x2.5Cu	1.1	22	0	3.09	20
EVAP.1-VENT. 1	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.1 VENT 2	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
OBRADOR ENV. Nº7	1147.5	0.3	4x2.5Cu	2.07	22	0	3.09	20
EVAP.1-VENT. 1	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.1 VENT 2	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.2-VENT. 1	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.2 VENT.2	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
OBRADOR TRATAM. Nº8	1147.5	0.3	4x2.5Cu	2.07	22	0	3.09	20
EVAP.1-VENT. 1	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.1 VENT 2	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.2-VENT. 1	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.2 VENT.2	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
OBRADOR CASCAD Nº9	1147.5	0.3	4x2.5Cu	2.07	22	0	3.09	20
EVAP.1-VENT. 1	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.1 VENT 2	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.2-VENT. 1	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
EVAP.2 VENT.2	337.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.1	20
OBRADOR CRUDO Nº10	1147.5	0.3	4x2.5Cu	2.07	22	0	3.09	20
EVAP.1-VENT. 1	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.1 VENT 2	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.2-VENT. 1	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20
EVAP.2 VENT.2	337.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.61	24	0.02	3.11	20

C.S. COMPRESORES

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Administrativo (A)	C.T.Parcial (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
COMPRESOR 1	46000	5	4x50+TTx25Cu	83	116	0.06	3.61	63
RESERVA								
COMPRESOR 2	36800	5	4x50+TTx25Cu	66.4	116	0.04	3.6	63
CONDENSADORA	1656	0.3	2x6Cu	9	40	0.01	3.56	
REFRIGERADOR INDUS	920	5	2x2.5+TTx2.5Cu	5	20	0.13	3.69	20
CALDERIN	920	5	2x2.5+TTx2.5Cu	5	20	0.13	3.69	20
BASES MONO	2000	0.3	4x6Cu	3.61	34	0	3.55	
USOS VARIOS	1000	0.5	4x2.5+TTx2.5Cu	1.8	20	0	3.56	
USOS VARIOS	1000	0.5	4x2.5+TTx2.5Cu	1.8	18	0	3.56	20
BASE TRIF.	5000	0.5	4x6+TTx6Cu	9.02	34	0	3.56	
RESERVA								

C. GRUPOS DE BOMBEO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Administrativo (A)	C.T.Parcial (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
BOMBEO LIMPIEZA	3750	0.5	4x2.5Cu	6.77	20	0.01	3.93	
B. LIMPIEZA 1	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	22	0.1	4.03	32
B. LIMPIEZA 2	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	22	0.1	4.03	32
BOMBEO FECALES	3750	0.5	4x2.5Cu	6.77	20	0.01	3.93	
B. FECALES 1	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	22	0.1	4.03	32
B. FECALES 2	2250	10	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	22	0.1	4.03	32
BOMBEO PLUVIALES	16500	0.5	4x6Cu	29.77	34	0.02	3.94	
B. PLUVIALES 1	5500	10	3x2.5+TTx2.5Cu	9.92	22	0.25	4.19	32
B. PLUVIALES 2	5500	10	3x2.5+TTx2.5Cu	9.92	22	0.25	4.19	32



B. PLUVIALES 3	5500	10	3x2.5+TTx2.5Cu	9.92	22	0.25	4.19	32
BASE TRIFASICA	3000	1	3x2.5+TTx2.5Cu	5.41	20	0.01	3.93	
BASES MONOFASICAS	2000	1	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	23	0.06	3.98	

3.4.3. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES PARA LAS DIFERENTES LINEAS GENERALES Y DERIVADAS.

3.4.3.1. SOBRECARGAS.

Para la protección contra sobrecargas se instalarán interruptores magnetotérmicos de intensidad nominal igual o inferior a la máxima admisible por el conductor al que protege, según ITC-BT-19 tabla 1 para conductores de cobre aislados con policloruro de vinilo bajo tubo o conducto.

En general tendrán los siguientes valores:

I Nom. Int. Mag.	Curva L ó Curva U	Sección del conductor
11 A		1,5 mm ² .
15 A		2,5 mm ² .
20 A		4 mm ² .
25 A		6 mm ² .
34 A		10 mm ² .
45 A		16 mm ² .

El disparo térmico de estos interruptores se efectúa a través de un bimetálico de forma que al paso de la corriente por éste se calienta, produciéndose un pandeo, que al llegar a determinados valores actúa sobre el apoyo del trinquete dando lugar al disparo del interruptor.

3.4.3.2. CORTOCIRCUITOS.

Para la protección contra cortocircuitos, los propios interruptores automáticos descritos anteriormente llevan un dispositivo para el disparo magnético basado en un inducido de forma tal que, cuando la fuerza de atracción de la bobina es suficientemente grande, el inducido se desplaza venciendo la resistencia del muelle y actúa sobre el apoyo del trinquete produciendo el disparo del interruptor.

La apertura del interruptor y la extinción del arco eléctrico se realizan en un tiempo inferior a 20 mseg. Esta alta velocidad de respuesta garantiza la seguridad de las instalaciones a proteger en caso de cortocircuitos. El poder de corte será de 3.000 A ó 6.000 A.



3.4.4. CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

El principio de la protección por intensidad de defecto se basa en que el interruptor diferencial desconecta el circuito defectuoso cuando la intensidad a tierra sobrepase el valor de la intensidad diferencial del aparato.

En este sistema de protección todas las masas de los aparatos deben ser puestas a tierra. La resistencia de la tierra debe cumplir la relación:

$$R_t = \frac{U_c}{I_{AN}}$$

Siendo:

R_t = Resistencia a tierra de las masas.

U_c = Tensión de contacto máxima admisible según ITC-BT-18. (24 V en locales o emplazamientos conductores).

I_{AN} = Intensidad diferencial de los interruptores diferenciales (sensibilidad).

De ello se deducen las siguientes resistencias a tierra máximas:

Rt para Uc máx (24 V)	
I_{AN}	R_t (Ω)
10 mA	2.400
30 mA	800
0,3 mA	80

El valor de la toma de tierra será como mínimo de:

$$R_t = \frac{24V}{0,3A} = 80 \Omega$$

$$R_t = \frac{80\Omega}{4 \times coef. seguridad} = 20 \Omega \text{ (Valor medido en el mes más seco del año)}$$

Por lo tanto, se recomienda que el valor de la toma de tierra no pase de 20 Ω para adoptar un factor de seguridad según las condiciones climatológicas.

Se instalará una arqueta o registro en la toma de tierra, al objeto de poder realizar las mediciones con aparatos adecuados a tal efecto. En el caso de que no fuese posible conseguir el valor de tierra señalado anteriormente, por las condiciones del terreno, se instalarán dispositivos de corte sensibles a las corrientes de defecto (interruptores diferenciales), cuya sensibilidad máxima sea de 30 mA. (alta sensibilidad).



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA



DOCUMENTO 3:

PLIEGO DE CONDICIONES



4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA INSTALADORA.

La instalación deberá ser ejecutada por una Empresa Instaladora autorizada por la Dirección General de Industria.

4.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES.

4.2.1. CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal:

- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensión nominal:

- Conductor: Cu (o Al, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán



provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20° C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores, de sección igual o superior a 6 mm², deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

Las secciones utilizadas serán como mínimo las indicadas en la memoria y apartado de planos para cada circuito.

4.2.2. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección de los conductores de fase de la instalación $S(\text{mm}^2)$	Sección mínima de los conductores de protección $S_p(\text{mm}^2)$
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o



- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o

- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Para la identificación de los conductores, se emplearán los siguientes colores:

Conductor de fase	Color marrón o negro
Conductor de neutro	Color azul
Conductor de protección	Color amarillo-verde
Tercer conductor.	Color gris

4.4. TUBOS DE PROTECCIÓN.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

4.5. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión,

deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerca y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

4.6. APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores que cortaran la corriente máxima del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación del arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura, en ningún caso, pueda exceder de 65 °C, en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre del orden de las 10.000. Con su carga nominal y la tensión de trabajo. Llevará marcada su intensidad y tensiones nominales y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 V.

4.6.1. CUADROS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de

interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanqueidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al

personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

4.6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

4.7. APARATOS DE PROTECCIÓN.



4.7.1. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales, fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.



El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24 V).

4.8. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

.

4.8.1. PROTECCIONES.

- CONTRA CONTACTOS DIRECTOS:

Quedará suficientemente garantizado por la no existencia de partes en tensión al descubierto, la utilización de cajas, tubos protectores y el aislamiento de conductores.

- CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS:



Se adoptarán medidas de la clase A, como son las conexiones equipotenciales en baños y aseos, y mediante la clase B, como la puesta a tierra de las masas e instalaciones de automáticos diferenciales de alta sensibilidad.

4.8.2 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACION.

Las cajas generales de protección se situaran en la fachada o portal del edificio o en las aceras de las parcelas, en el interior de nichos murales de dimensiones normalizadas. Las parte metálicas como puertas, estarán unidas a tierra.

Las centralizaciones de contadores se efectuarán con módulos prefabricados, según la normalización de la empresa suministradora de energía eléctrica. Cada contador llevará a la entrada fusibles calibrados.

Los cuadros generales de distribución y protección se situarán en el interior de los locales, en lugar fácilmente accesible para el personal y fuera del alcance del público. Se realizarán con materiales no inflamables y su distancia al suelo será de 2,0 m. En dicho cuadro se fijara un rotulo de material metálico en el que se indicara el nombre del instalador, grado de electrificación y fecha en que se ejecuta la instalación.

Las derivaciones de conductores se efectuaran siempre en el interior de cajas de empalmes o derivaciones.

La conexión entre conductores se hará mediante bornes de conexión, no permitiéndose más de tres conductores en cada borne.

La conexión de los interruptores unipolares se hará siempre sobre el conductor de fase.

No se utilizara el mismo conductor para varios circuitos.

Todo conductor deberá poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive, debiéndose proteger cualquier disminución de sección, por el interruptor automático o cortocircuito fusibles, que se instalará siempre sobre el conductor de fase.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$, siendo la U la tensión máxima de servicio en voltios, con un mínimo de 25.000.

Los calentadores eléctricos se instalarán sin tomas de corriente efectuando su instalación con interruptor bipolar y fusibles protectores. Todas las bases para tomas de corriente llevarán un contacto para tomas de tierra.

4.8.3 CANALIZACIONES.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una



distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

4.8.4 PASO A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

4.8.5 CANALIZACIÓN CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.



La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables.

Sus características mínimas serán las indicadas en las tablas que aparecen a continuación:

Característica	Cód.	Grado
Resistencia a compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mín. instalación y servicio	2	- 5 °C
Temperatura máx. instalación y servicio	1	+60 °C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a penetración objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
Resistencia a corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos),



huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Cód.	Grado
Resistencia a compresión	2	Ligera
Resistencia a impacto	2	Ligera
Temperatura mín. instalación y servicio	2	- 5 °C
Temperatura máx. instalación y servicio	1	+60 °C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a penetración objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
Resistencia a corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a tracción	0	No declarada
Resistencia a propagación de llama	1	No propagador
Resistencia a cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
Resistencia a compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mín. instalación y servicio	2	- 5 °C
Temperatura máx. instalación y servicio	2	+90 °C (+60°C canal. precabl. ordinarias)
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	2	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
Resistencia a compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mín. instalación y servicio	2	- 5 °C



Temperatura máx. instalación y servicio	2	+60 °C
Resistencia al curvado	4	Flexible
Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/ aislado
Resistencia a penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior media y exterior elevada y compuestos
Resistencia a tracción	2	Ligera
Resistencia a propagación de llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
Resistencia a compresión	NA	250 N/ 450 N/ 750
Resistencia al impacto	NA	Ligero/ Normal/ Normal
Temperatura mín. instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máx. instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a tracción	0	No declarada
Resistencia a propagación de llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.

- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por

ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes 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.

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.



- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán 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, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por



la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.



Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

<u>Característica</u>		<u>Grado</u>
- Dimensión del lado mayor de la sección transversal	$\leq 16 \text{ mm}$	$> 16 \text{ mm}$
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mín. instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máx instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	



- Resistencia a la propagación de llama No propagador

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. La tapa de las canales quedará siempre accesible.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.

- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.

- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará,



como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.

- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.



5. REVISIONES Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS AL FINAL DE LA OBRA.

Durante el montaje y una vez finalizadas las instalaciones se podrán realizar pruebas y comprobaciones en el tipo y calidad de materiales que deberán adaptarse en todo momento a lo previsto en este proyecto.

Antes de conectar las instalaciones a las redes de distribución, la empresa suministradora de energía, ésta deberá verificar las mismas en relación con el aislamiento que presentan con relación a las corrientes de fuga que se produzcan con los receptores de uso simultáneo conectados a la misma, en el momento de realizar las pruebas.

Las corrientes de fuga, en las condiciones anteriormente indicas, no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en la que esta puede dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Será misión del instalador las comprobaciones parciales con tensión de que las protecciones, circuitos, mecanismos de encendido y tomas de corriente actúen conforme a lo previsto.

Se comprobará el valor de la resistencia de puesta a tierra y la continuidad de los conductores de protección.

6. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTOS Y SEGURIDAD.

a) Todos los aparatos receptores y demás elementos portátiles o fijos que se conecten a las instalaciones proyectadas, deberán realizarse por personal competente y siguiendo siempre las instrucciones del fabricante de cada uno de los aparatos.

b) Teniendo en cuenta que para la protección de personas contra posibles contactos indirectos se han previsto en éstas instalaciones los interruptores diferenciales, será conveniente probar periódicamente, o cuando puedan surgir dudas, el correcto funcionamiento de dichos aparatos. Para ello se pulsarán los botones de pruebas de disparo que disponen los elementos.

c) Teniendo en cuenta la importancia que tiene, desde el punto de vista de la seguridad, las instalaciones de toma de tierra, que deben ser comprobadas obligatoriamente por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación para su funcionamiento, se deberán realizar mediciones de la resistencia de tierra al



menos una vez al año y en la época más seca y reparar inmediatamente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena comprobación de los electrodos, éstos así como también los conductores de enlace entre ellos y el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

7. REVISIONES, INSPECCIONES Y PRUEBA PERIODICAS REGLAMENTARIAS A EFECTUAR POR PARTE DE INSTALADORES, DE MANTENEDORES Y /O ORGANISMOS DE CONTROL.

Se ajustarán a lo dispuesto en la ITC-BT-05.

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones deberán ser realizadas por las empresas instaladoras que las ejecuten. Los agentes que lleven a cabo las inspecciones de las instalaciones eléctricas de baja tensión deberán tener la condición de Organismos de Control.

8. BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía ha sido comentada y citada anteriormente en el apartado de reglamentación necesaria. Todo lo que hemos citado ha sido extraído del reglamento literalmente, al igual que el programa informático utilizado que queda perfectamente descrito en su apartado.

9. CONCLUSIONES

Como conclusión podemos comentar que este trabajo ha sido un gran salto en nuestro aprendizaje sobre todo en lo que a trabajo de campo se refiere. La obra se llevará a cabo y esperamos que el peticionario y el tribunal queden satisfechos con el resultado. Queda demostrado que la UPV es capaz de formar profesionales listos para desenvolverse en el ámbito laboral con soltura.





DOCUMENTO 4:

PLANOS



SITUACION

SITUACION

<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA</p> 	<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> 	<p>PROYECTO AMPLIACION DE: INST. DE NAVE PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPINONES</p>	<p>N. PLANO 1</p>
		<p>PLANO DE : SITUACION</p>	<p>REF: REFUNDIDO</p>
		<p>SITUACION : ALTOBORDO LORCA (MURCIA)</p>	<p>ESCALA: S.E</p>
		<p>PROPIEDAD : ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)</p>	<p>FECHA : AGOSTO/2020</p>



DIPUTACION DE PURIAS
PARAJE ALTOBORDO

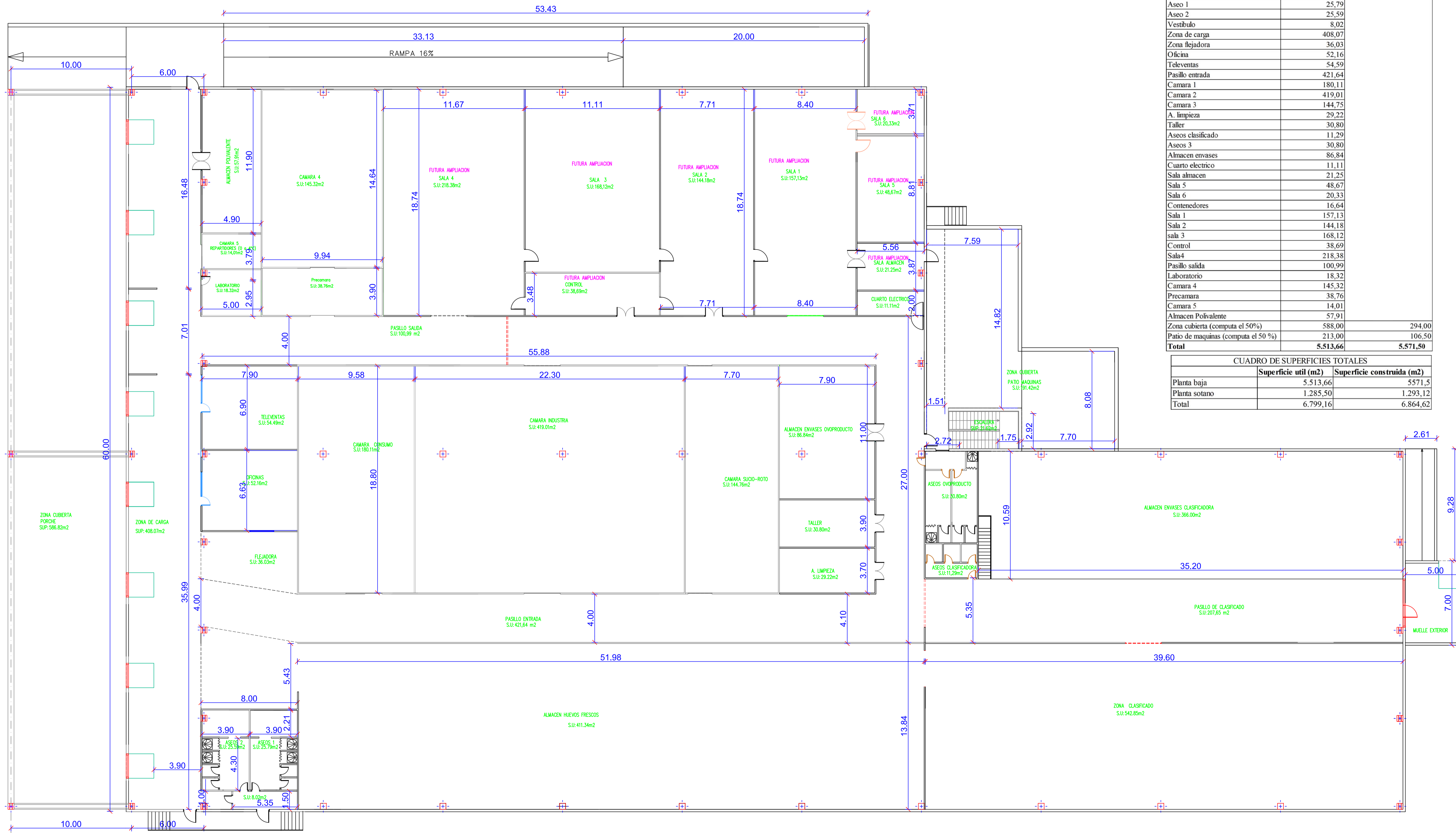
Limite de parcela

SUP PARCELA
57.215,20m²

Parcela 231 del poligono 146

CONDICIONES URBANISTICAS P.G.M.O. LORCA		
PERMITIDAS P.G.M.O. LORCA	PROYECTADAS	
SUELO URBANIZABLE SIN SECTORIZAR ESPECIAL HUERTA.		
Edificabilidad: 12% m ² /m ² (6.864,62 m ²)	0,1199 m ² /m ²	
Ocupación máxima: 15 % (6.864,62 m ²)	11,99 % < 15 %	
Altura máxima: 1 planta (altura necesaria para la implantación del uso)	7,00 m	
Retanqueos mínimo		
- A linderos:	15 m	
- A eje de caminos o vías de acceso:	25 m	

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERIA INDUSTRIAL VALENCIA	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	PROYECTO : AMPLIACION DE: INST. DE NAVE PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIÑONES	N. PLANO 2
		PLANO DE : EMPLAZAMIENTO	REF. REFUNDIDO
		SITUACION : ALTOBORDO LORCA (MURCIA)	ESCALA: 1/1500
		PROPIEDAD : ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)	FECHA : AGOSTO/2020

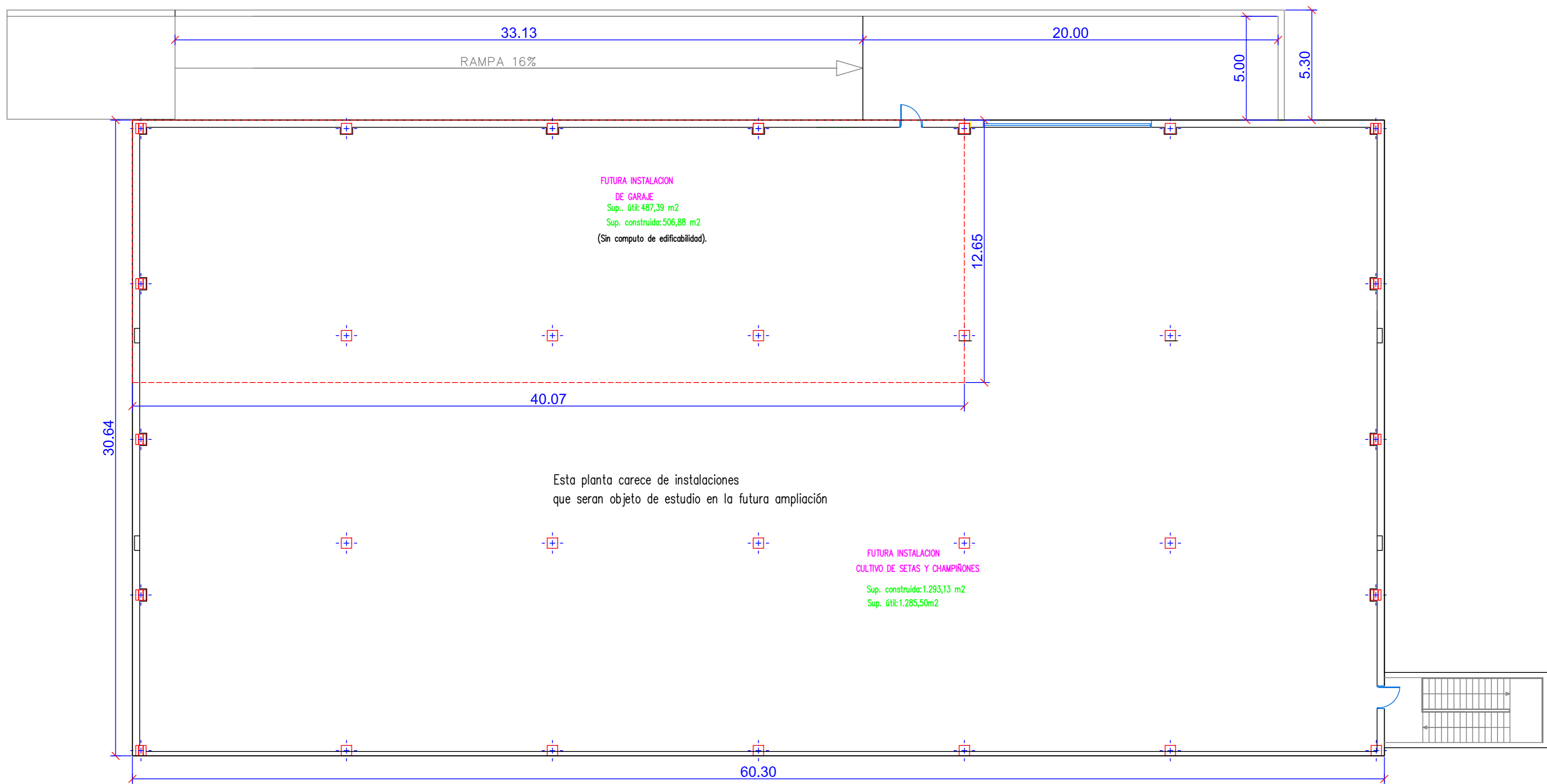


CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA BAJA		
Dependencia	Superficie útil (m ²)	Superficie construida (m ²)
Zona de clasificado	542,85	
Pasillo clasificado	207,95	
Almacén envases clasificado	366,00	
Almacén huevo fresco	411,34	
Aseo 1	25,79	
Aseo 2	25,59	
Vestíbulo	8,02	
Zona de carga	408,07	
Zona flejadora	36,03	
Oficina	52,16	
Televentas	54,59	
Pasillo entrada	421,64	
Camara 1	180,11	
Camara 2	419,01	
Camara 3	144,75	
A. limpieza	29,22	
Taller	30,80	
Aseos clasificado	11,29	
Aseos 3	30,80	
Almacén envases	86,84	
Cuarto eléctrico	11,11	
Sala almacén	21,25	
Sala 5	48,67	
Sala 6	20,33	
Contenedores	16,64	
Sala 1	157,13	
Sala 2	144,18	
sala 3	168,12	
Control	38,69	
Sala4	218,38	
Pasillo salida	100,99	
Laboratorio	18,32	
Camara 4	145,32	
Precamara	38,76	
Camara 5	14,01	
Almacén Polivalente	57,91	
Zona cubierta (computa el 50%)	588,00	294,00
Patio de maquinas (computa el 50 %)	213,00	106,50
Total	5.513,66	5.571,50

CUADRO DE SUPERFICIES TOTALES		
	Superficie útil (m ²)	Superficie construida (m ²)
Planta baja	5.513,66	5571,5
Planta sotano	1.285,50	1.293,12
Total	6.799,16	6.864,62

PLANTA BAJA. COTAS Y SUPERFICIES
ESCALA 1/150

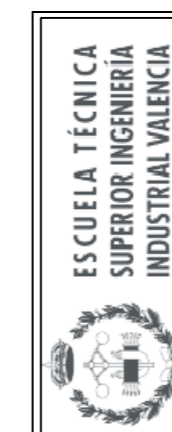
	PROYECTO: AMPLIACION DE INST. DE NAVE PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIÑONES.	N. PLANO 3
	PLANO DE: PLANTA BAJA, COTAS Y SUPERFICIE	REF: REFUNDIDO
	SITUACION: ALTOBORDO LORCA (MURCIA)	ESCALA: 1/150
	PROPIEDAD: ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)	FECHA: AGOSTO/2020



PLANTA SEMISOTANO. COTAS, SUPERFICIES Y DISTRIBUCION
 ESCALA 1/150

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA SEMISOTANO		
	Superficie util (m ²)	Superficie construida (m ²)
Zona garaje (sin computo de edificabilidad)	487,39	506,88
Zona destinada a instalaciones	1301,74	1293,12
Total	1789,13	1800,00

CUADRO DE SUPERFICIES TOTALES		
	Superficie util (m ²)	Superficie construida (m ²)
Planta baja	5.513,66	5571,5
Planta sotano	1.285,50	1.293,12
Total	6.799,16	6.864,62



PROYECTO AMPLIACION DE: INST. DE NAVE PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIÑONES

PLANO DE : PLANTA SÓTANO. COTAS Y SUPERFICIE

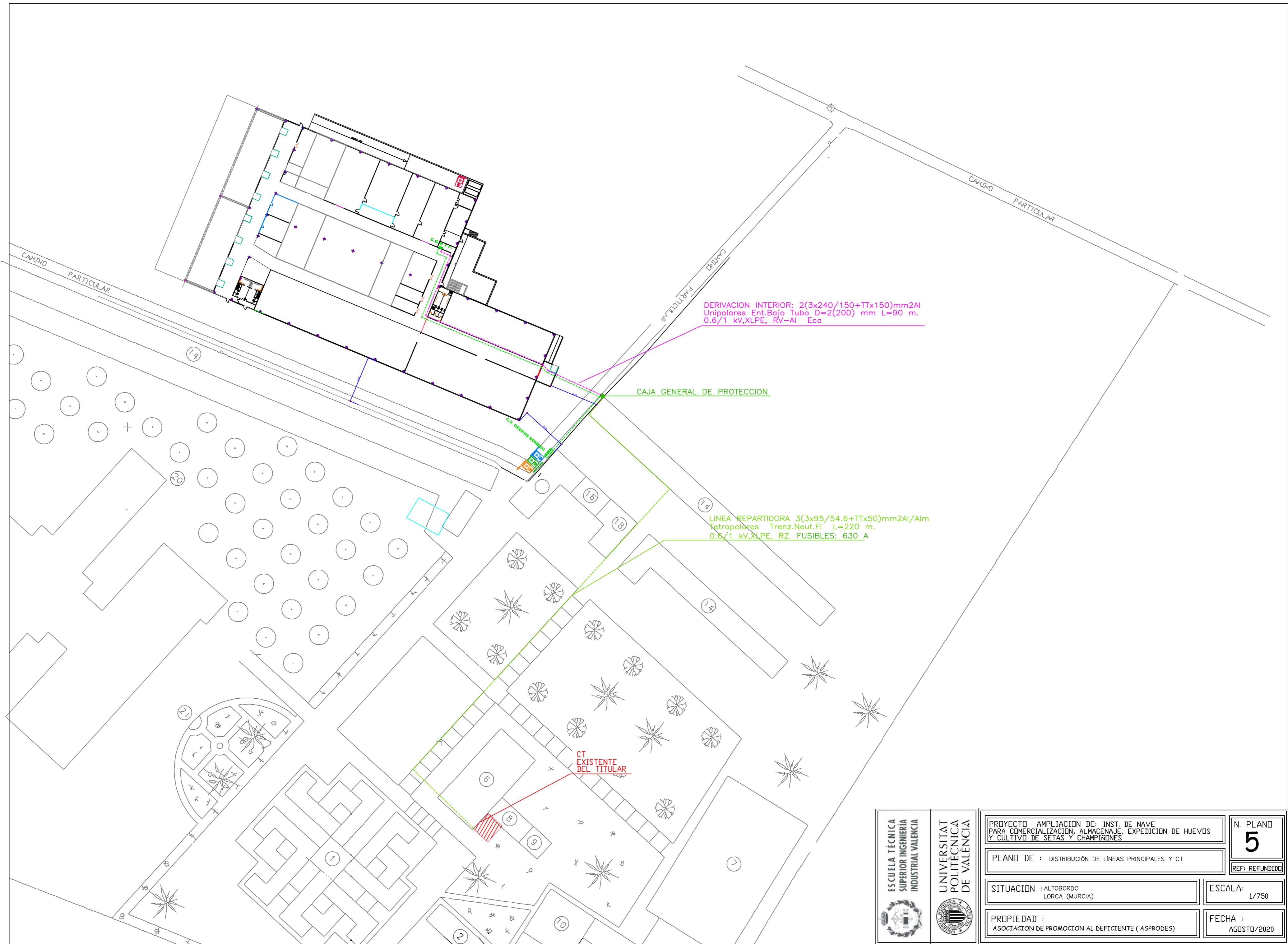
SITUACION : ALTOBORDO LORCA (MURCIA)

PROPIEDAD : ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)

N. PLANO
4
 REF. REFUNDIDO

ESCALA:
 1/150

FECHA :
 AGOSTO/2020





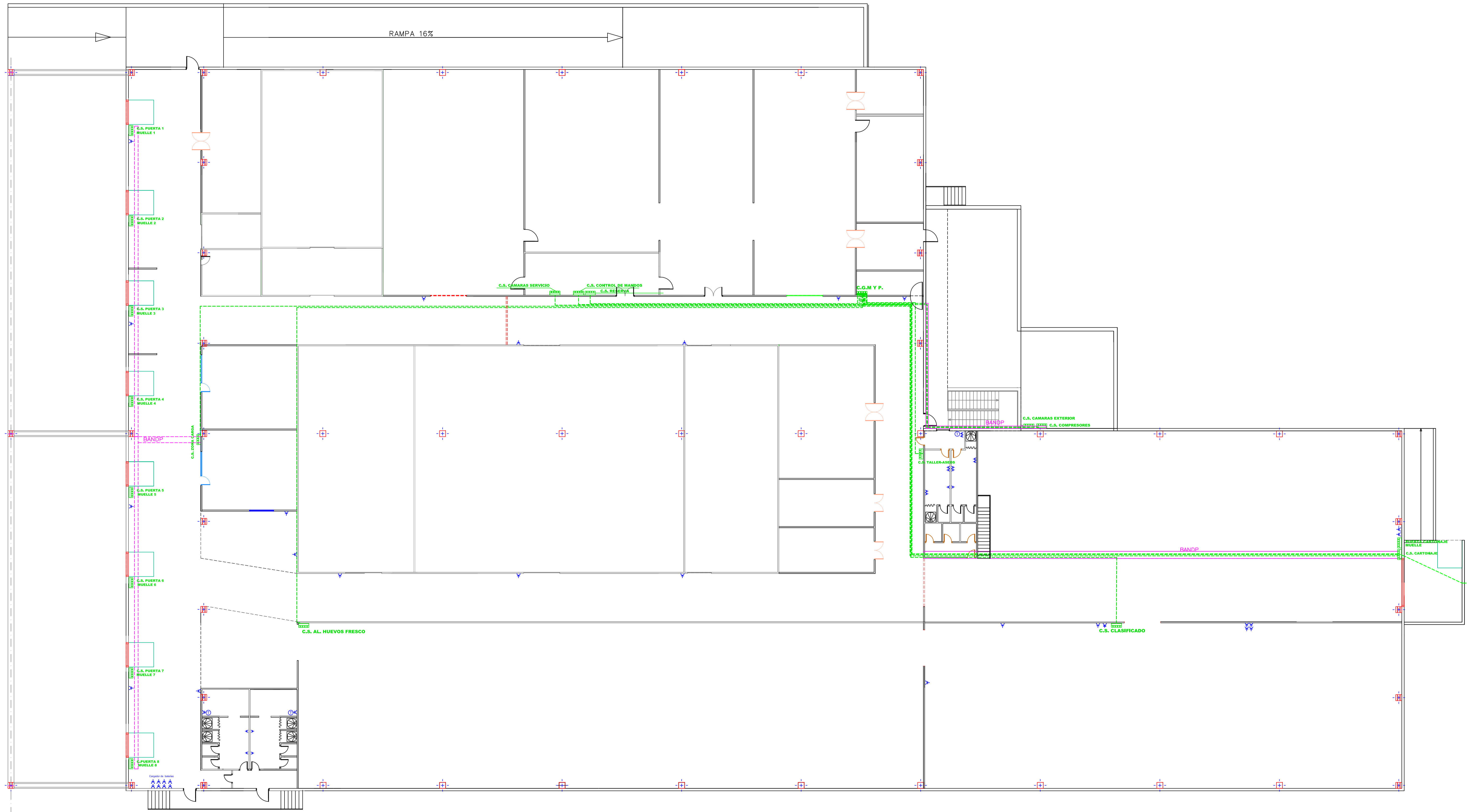
DERIVACION INTERIOR: 2(3x240/150+TTx150)mm2Al
 Unipolares Ent.Bajo Tubo D=2(200) mm L=90 m.
 0.6/1 kV,XLPE, RV-Al Eca

CAJA GENERAL DE PROTECCION



LINEA REPARTIDORA 3(3x95/54.6+TTx50)mm2Al/Alm
 Tetrapolares Trenz.Neut.Fi L=220 m.
 0.6/1 kV,XLPE, RZ FUSIBLES: 630 A

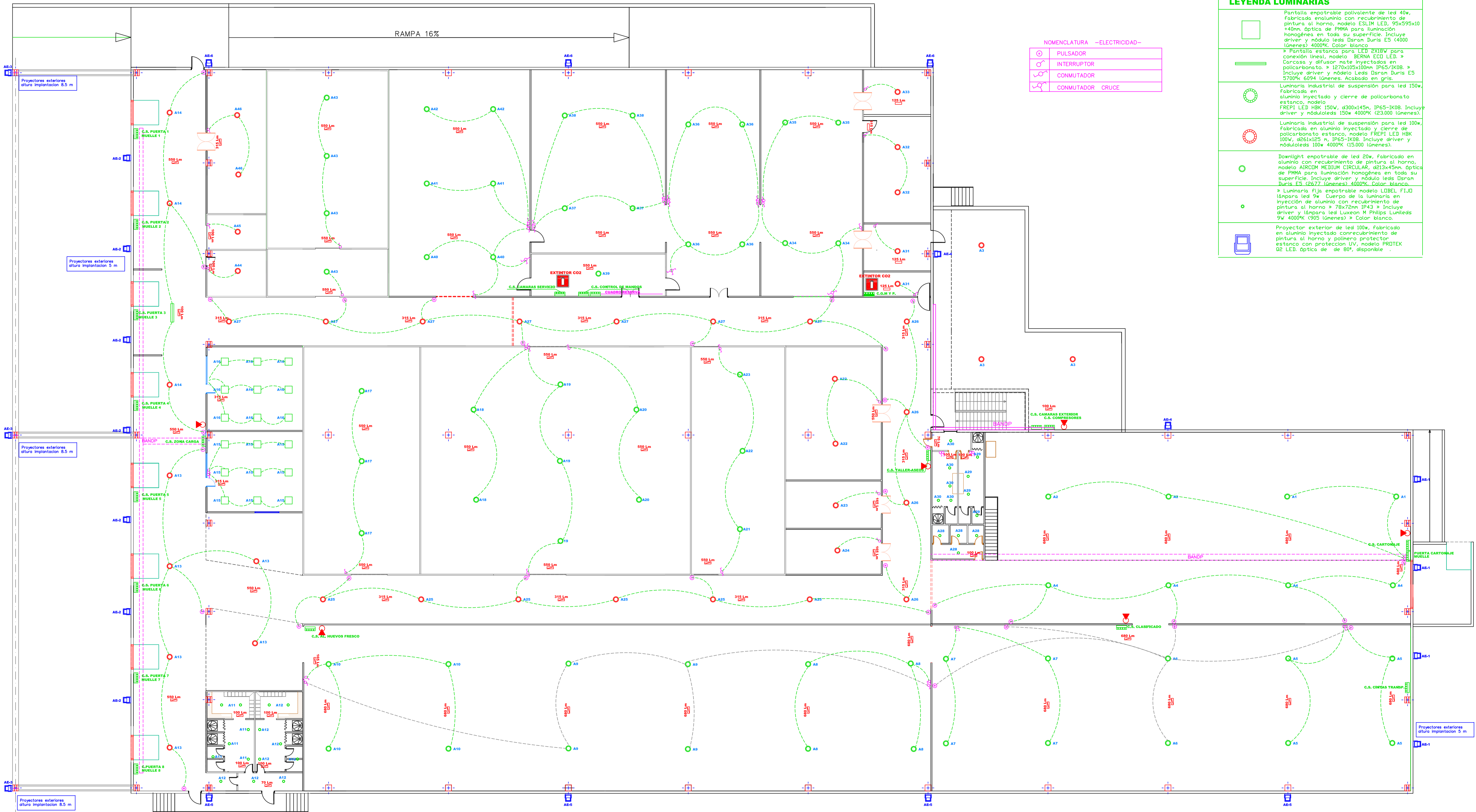
CT EXISTENTE DEL TITULAR

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA 	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA 	PROYECTO AMPLIACION DE: INST. DE NAVE PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIONES	N. PLANO 5 REF: REFUNDIDO
		PLANO DE : DISTRIBUCIÓN DE LINEAS PRINCIPALES Y CT	ESCALA: 1/750
		SITUACION : ALTOBORDO LORCA (MURCIA)	FECHA : AGOSTO/2020
		PROPIEDAD : ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)	



PLANTA BAJA INSTALACION ELECTRICA, DERIVACION Y FUERZA
 ESCALA 1/150

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA 	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA 	PROYECTO : AMPLIACION DE INST. DE NAVE PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIÑONES	N. PLANO 6
		PLANO DE : INSTALACION ELECTRICA, DERIVACIONES Y FUERZA	REF: REFUNDIDO
		SITUACION : ALTOBORDO LORCA (MURCIA)	ESCALA: 1/150
		PROPIEDAD : ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)	FECHA : AGOSTO/2020



NOMENCLATURA -ELECTRICIDAD-

	PULSADOR
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CONMUTADOR CRUCE

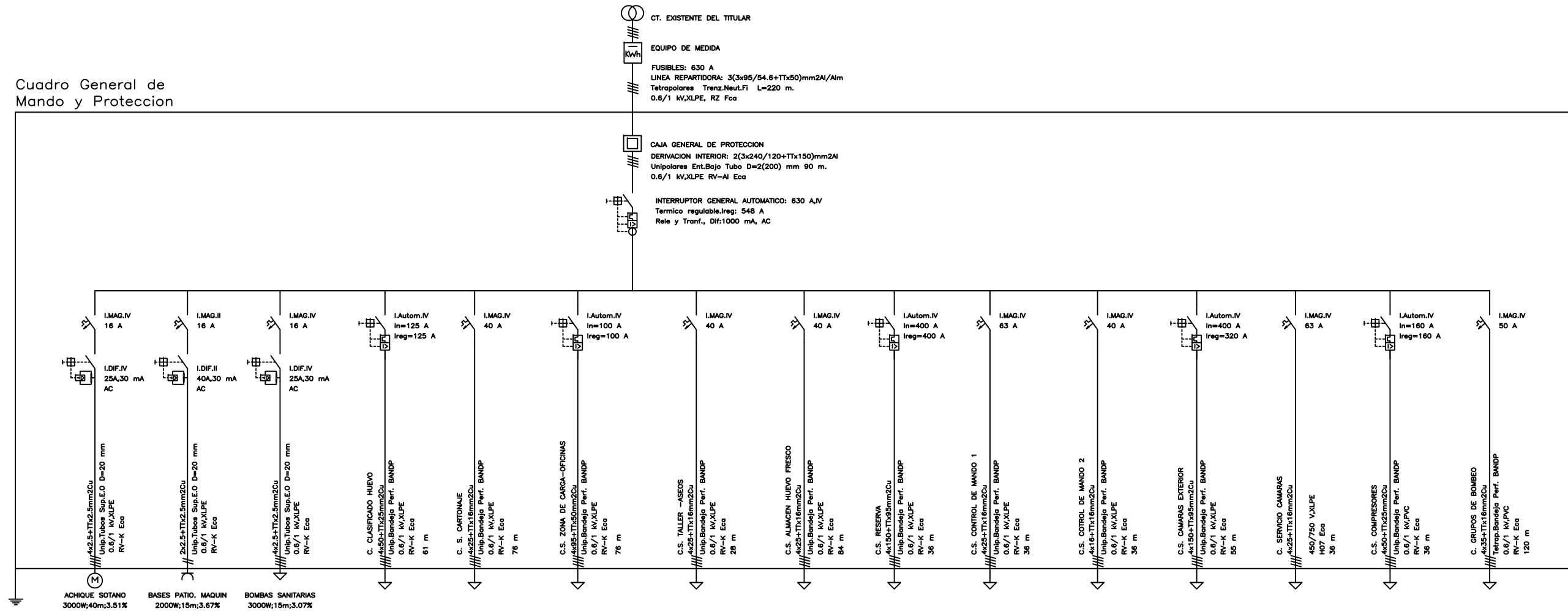
LEYENDA LUMINARIAS

	Pantalla empotrable polivalente de led 40w, fabricada en aluminio con recubrimiento de pintura al horno, modelo ESLIM LED. 95x595x10 +40mm. óptica de PMMA para iluminación homogénea en todo su superficie. Incluye driver y módulo leds Dornan Duris ES (4000 lúmenes) 4000K. Color blanco.
	Pantalla estanca para LED 2X18W para conexión lineal, modelo BERNIA ECD LED. Carcasa y difusor mate inyectados en policarbonato. 127x105x100mm IP65/IK08. Incluye driver y módulo leds Dornan Duris ES 5700K 6094 lúmenes. Acabado en gris.
	Luminaria industrial de suspensión para led 150w, fabricada en aluminio inyectado y cierre de policarbonato estanco, modelo FREPI LED HBK 150w, ø300x145m, IP65-IK08. Incluye driver y módulos leds 150w 4000K (23.000 lúmenes).
	Luminaria industrial de suspensión para led 100w, fabricada en aluminio inyectado y cierre de policarbonato estanco, modelo FREPI LED HBK 100w, ø261x125 m, IP65-IK08. Incluye driver y módulos leds 100w 4000K (15.000 lúmenes).
	Downlight empotrable de led 20w, fabricado en aluminio con recubrimiento de pintura al horno, modelo AIRCDM MEDIUM CIRCULAR, ø213x45mm. óptica de PMMA para iluminación homogénea en todo su superficie. Incluye driver y módulo leds Dornan Duris ES (2677 lúmenes) 4000K. Color blanco.
	Luminaria fija empotrable modelo LABEL FLUJO (lámpara led 9w. Cuerpo de la luminaria en inyección de aluminio con recubrimiento de pintura al horno 78x72mm IP43. Incluye driver y lámpara led Luxeon HI Philips Lumileds 9w, 4000K (905 lúmenes). Color blanco.
	Proyector exterior de led 100w, fabricado en aluminio inyectado con recubrimiento de pintura al horno y polímero protector estanco con protección UV, modelo PROTEK 02 LED. Óptica de de 80°, disponible.

PLANTA INSTALACION ELECTRICA, ALUMBRADO
ESCALA 1/150

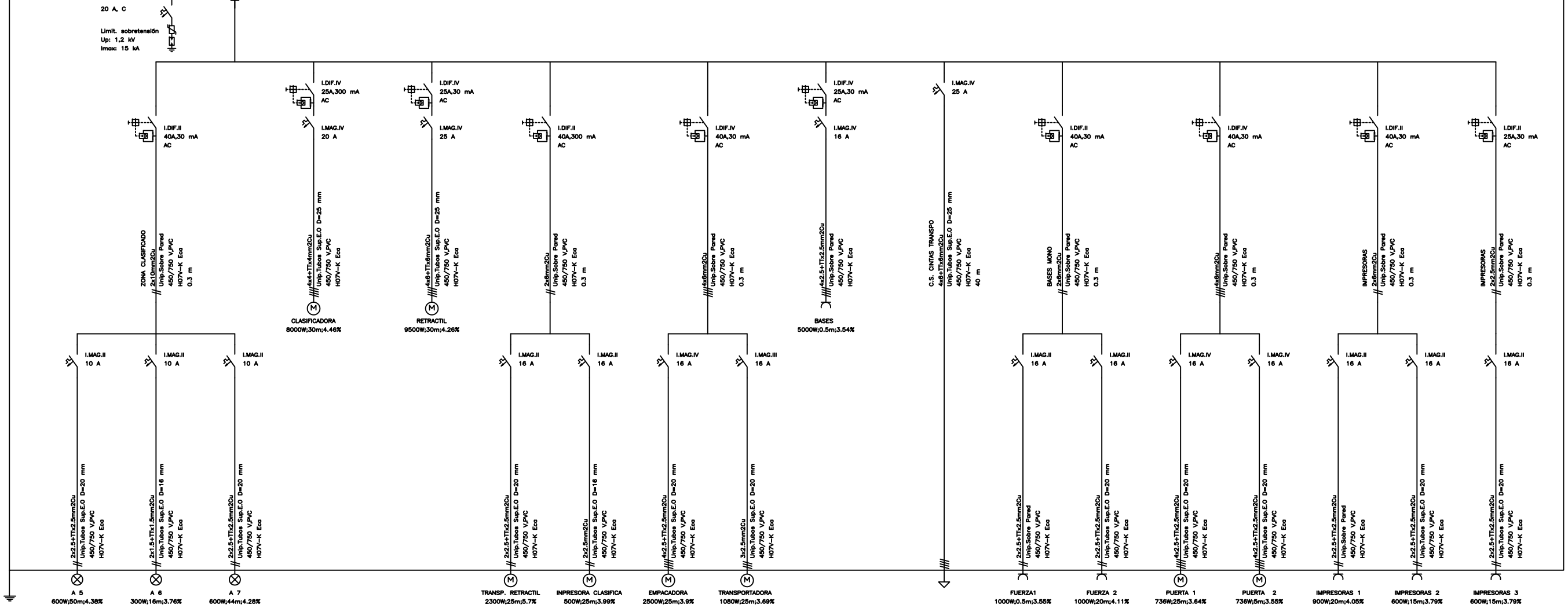
	PROYECTO: AMPLIACION DE INST. DE NAVE PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPINONES.	N. PLANO 7
	PLANO DE: INSTALACION ELECTRICA, ALUMBRADO	REF: REFUNDIDO
	SITUACION: ALTOBORDO LORCA (MURCIA)	ESCALA: 1/150
	PROPIEDAD: ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)	FECHA: AGOSTO/2020



Cuadro General de Mando y Protección



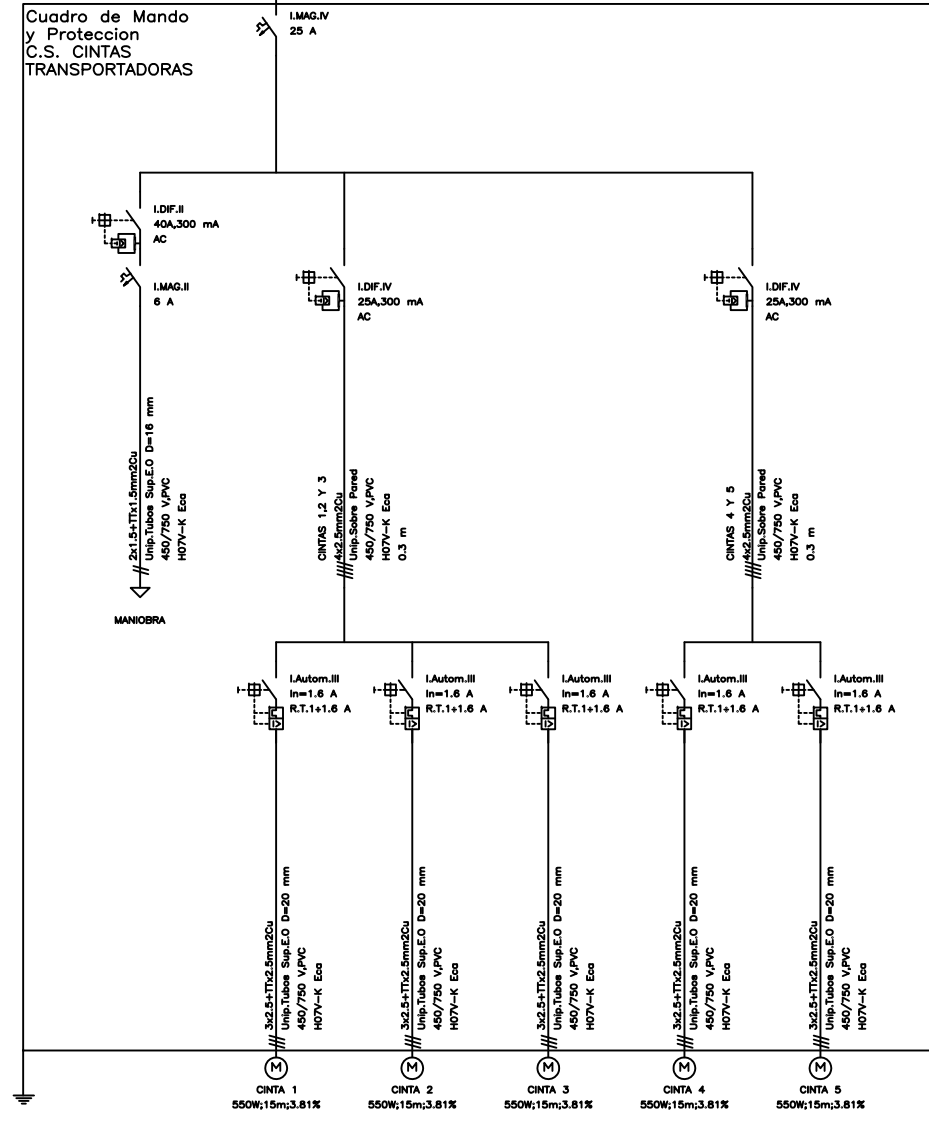
		PROYECTO AMPLIACION DE: INST. DE NAVE PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIÑONES		N. PLANO 8
		PLANO DE : C.G.M.Y.P		REF: REFUNDIDO
SITUACION : ALTOBORDO LORCA (MURCIA)		ESCALA: S.E		FECHA : AGOSTO/2020
PROPIEDAD : ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)				

Cuadro de Mando y Protección
C. CLASIFICADO HUEV





<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA</p> 	<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> 	<p>PROYECTO AMPLIACION DE: INST. DE NAVE PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPINIONES</p>		<p>N. PLANO 9</p>
		<p>PLANO DE : C.S CLASIFICADO HUEVO</p>		<p>REF: REFUNDIDO</p>
<p>SITUACION : ALTOBORDO LORCA (MURCIA)</p>		<p>ESCALA: S.E</p>		
<p>PROPIEDAD : ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)</p>		<p>FECHA : AGOSTO/2020</p>		

Cuadro de Mando y Protección
C.S. CINTAS
TRANSPORTADORAS

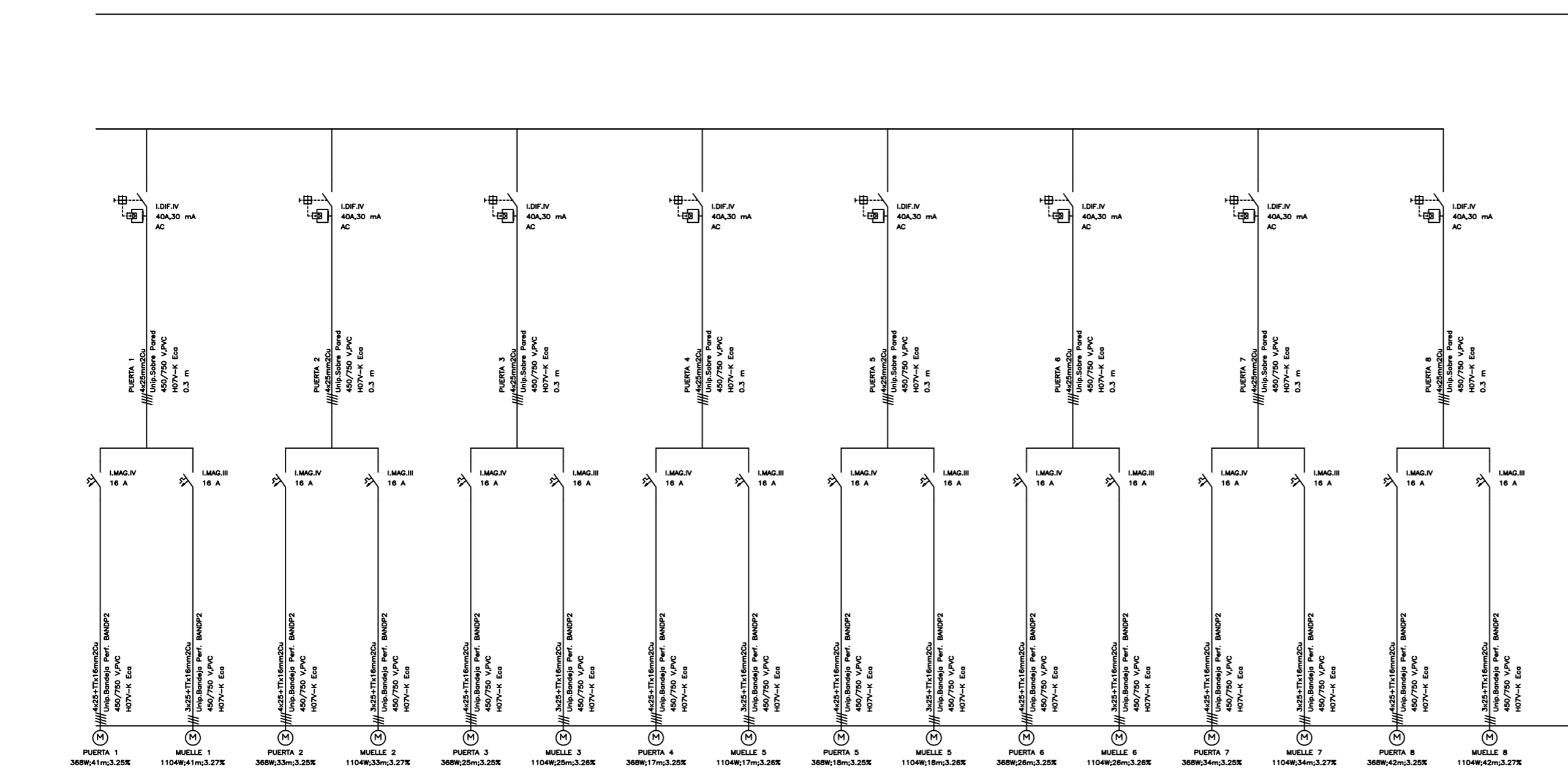
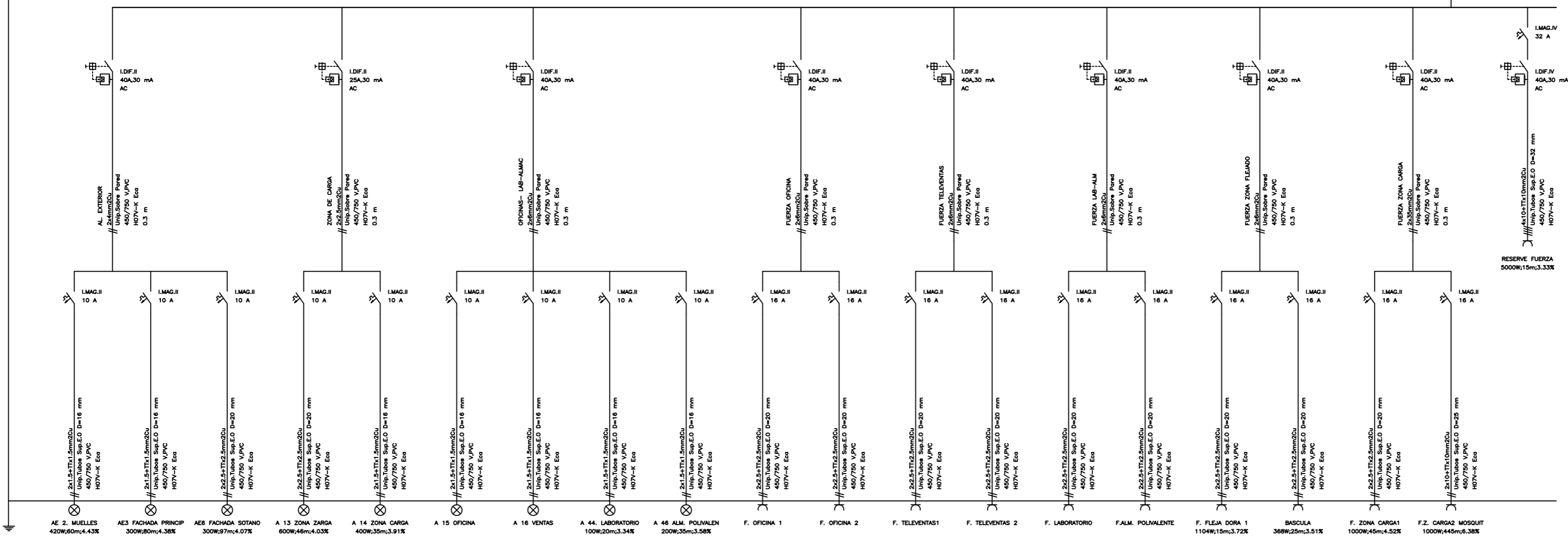


Cuadro de Mando y Protección
C. S. CARTONAJE



<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA</p> 	<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> 	<p>PROYECTO AMPLIACION DE: INST. DE NAVE PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIÑONES</p>		<p>N. PLANO 10</p>
		<p>PLANO DE : C.S. CARTONAJE; C.S. CINTA TRANSPORTADORA</p>		<p>REF: REFUNDIDO</p>
<p>SITUACION : ALTOBORDO LORCA (MURCIA)</p>		<p>PROPIEDAD : ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)</p>		<p>ESCALA: S.E</p>
		<p>FECHA : AGOSTO/2020</p>		

Cuadro de Mando y Protección
C. ZONA DE CARGA-OF



PROYECTO AMPLIACION DE: INST. DE NAVE PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPINONES

PLANO DE : C.S ZONA DE CARGA-OFCINAS

SITUACION : ALTORBORDO LORCA (MURCIA)

PROPIEDAD : ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)

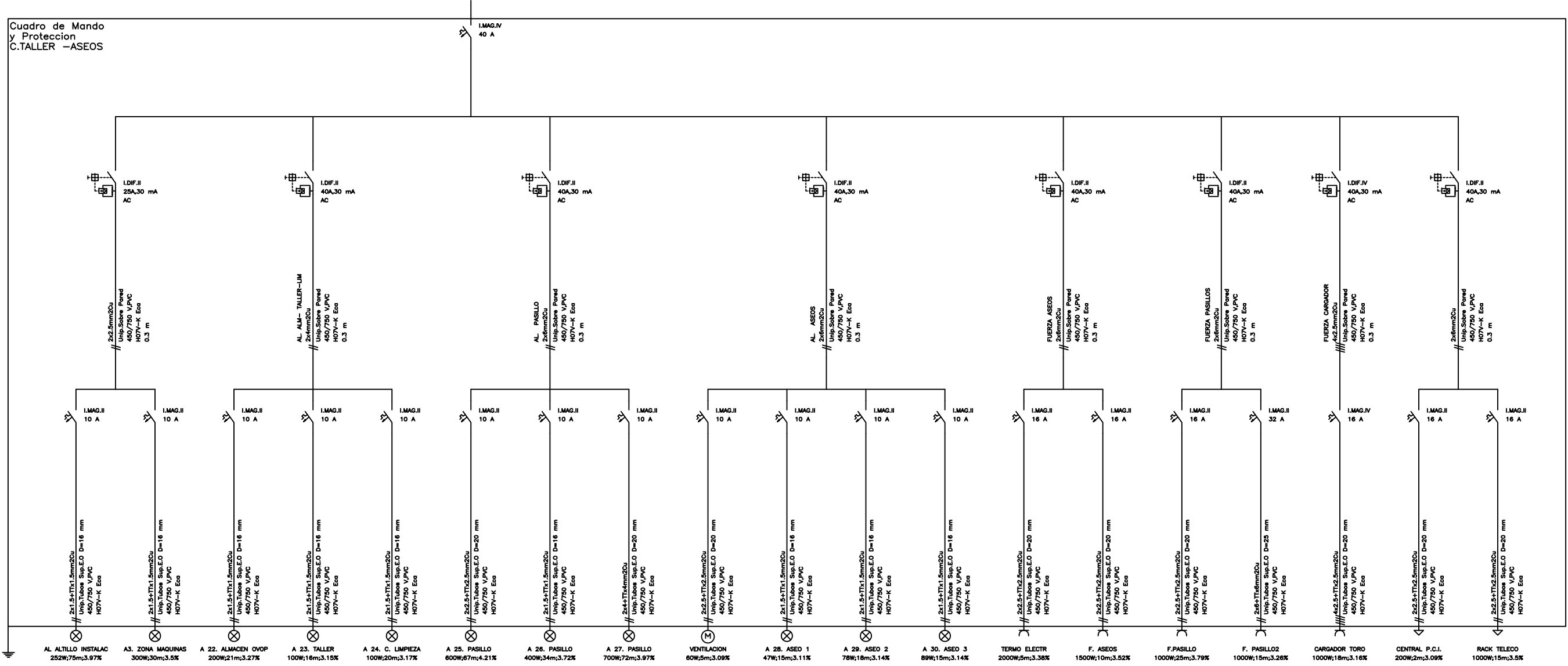
N. PLANO
11

REF: REFUNDIDO

ESCALA:
S.E

FECHA :
AGOSTO/2020

Cuadro de Mando y Protección
C.TALLER -ASEOS



ESCUOLA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO AMPLIACION DE: INST. DE NAVE
PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS
Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPINONES

PLANO DE : C.S TALLER Y ASEOS

SITUACION : ALTOBORDO
LORCA (MURCIA)

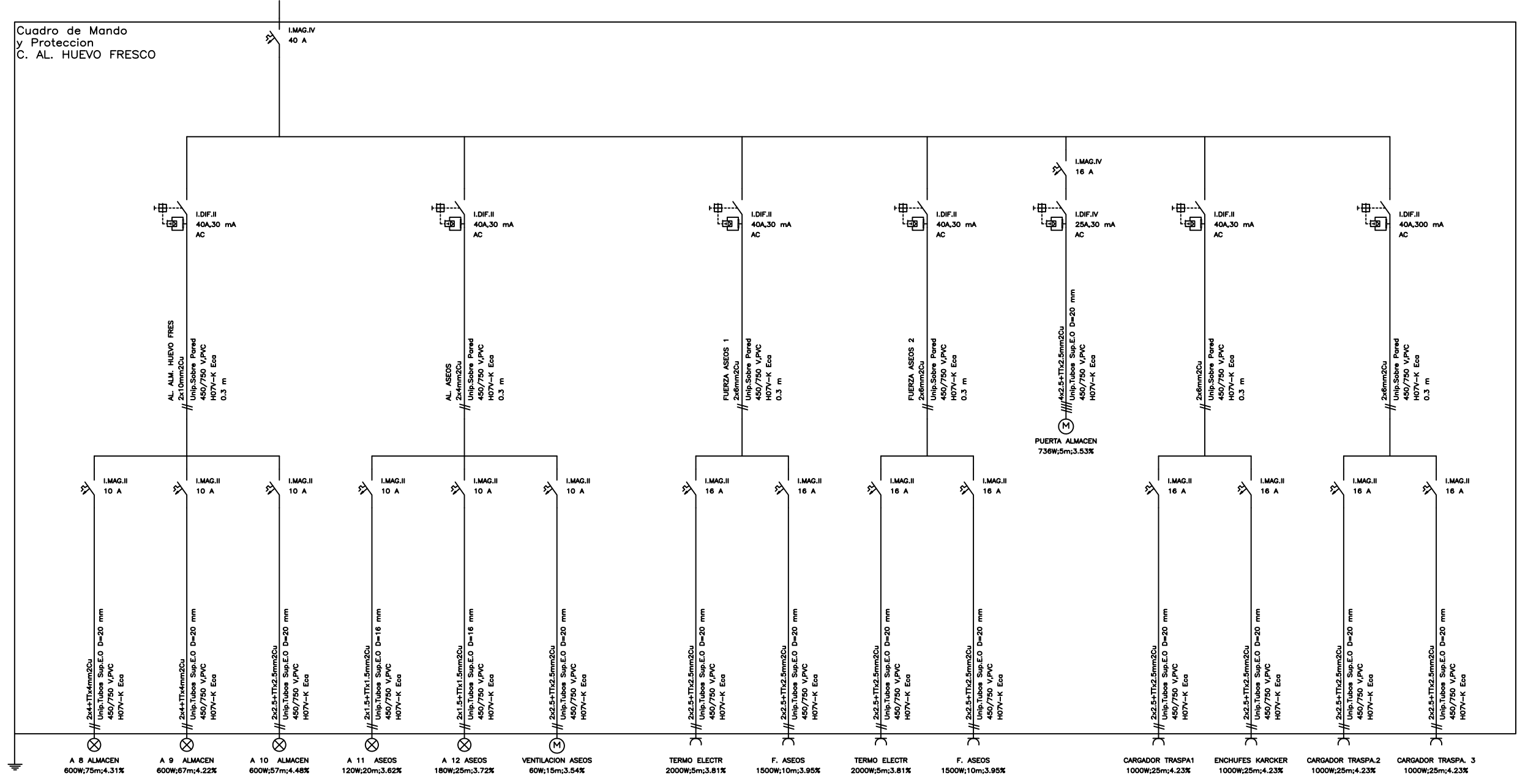
PROPIEDAD :
ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)

N. PLANO
12

REF: REFUNDIDO

ESCALA:
S.E

FECHA :
AGOSTO/2020



ESCUOLA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALENCIA

PROYECTO AMPLIACION DE: INST. DE NAVE
PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS
Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIÑONES

PLANO DE : C.S HUEVO FRESCO

SITUACION : ALTORBORDO
LORCA (MURCIA)

PROPIEDAD :
ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)

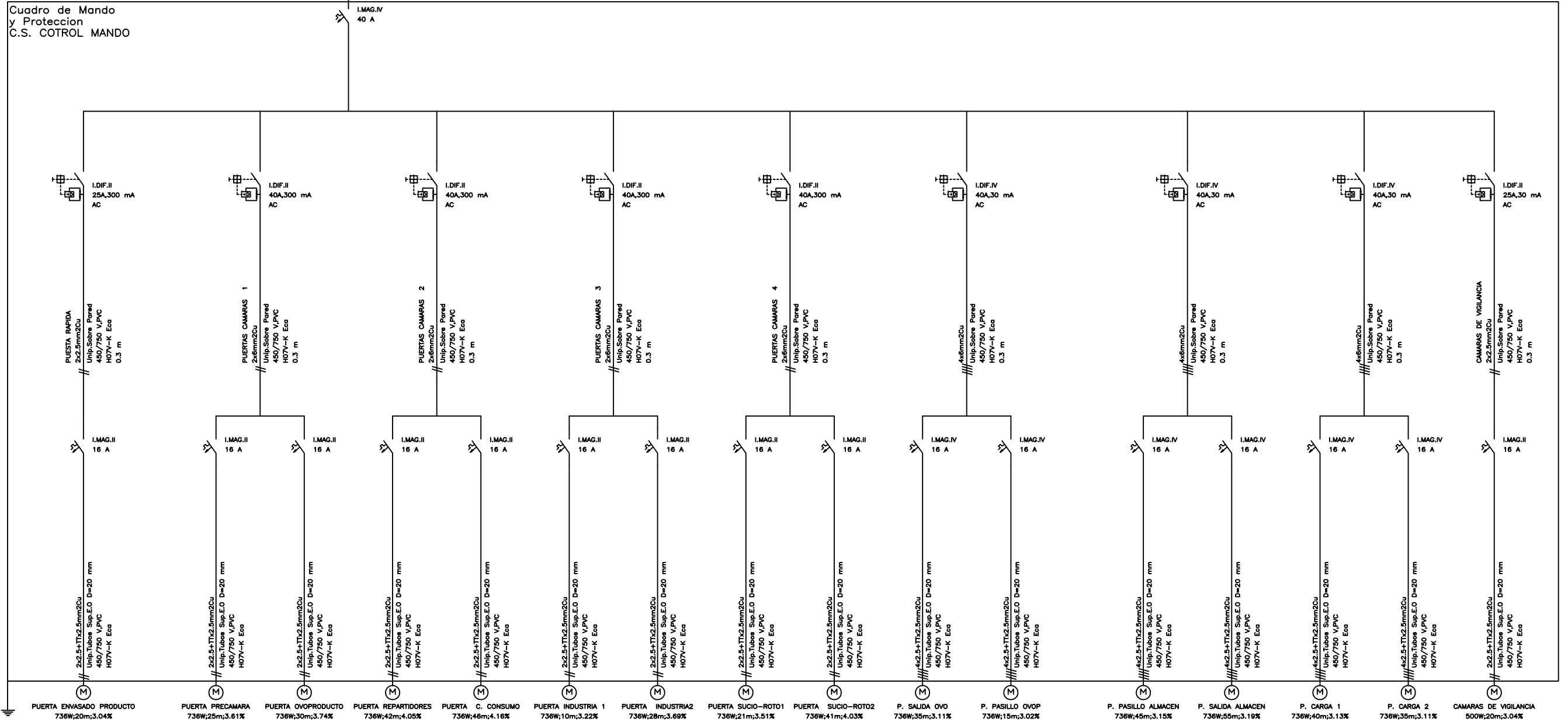
N. PLANO
13

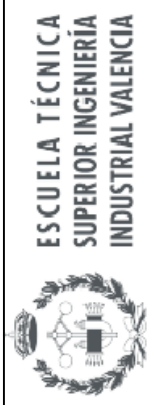

REF: REFUNDIDO

ESCALA:
S.E

FECHA :
AGOSTO/2020

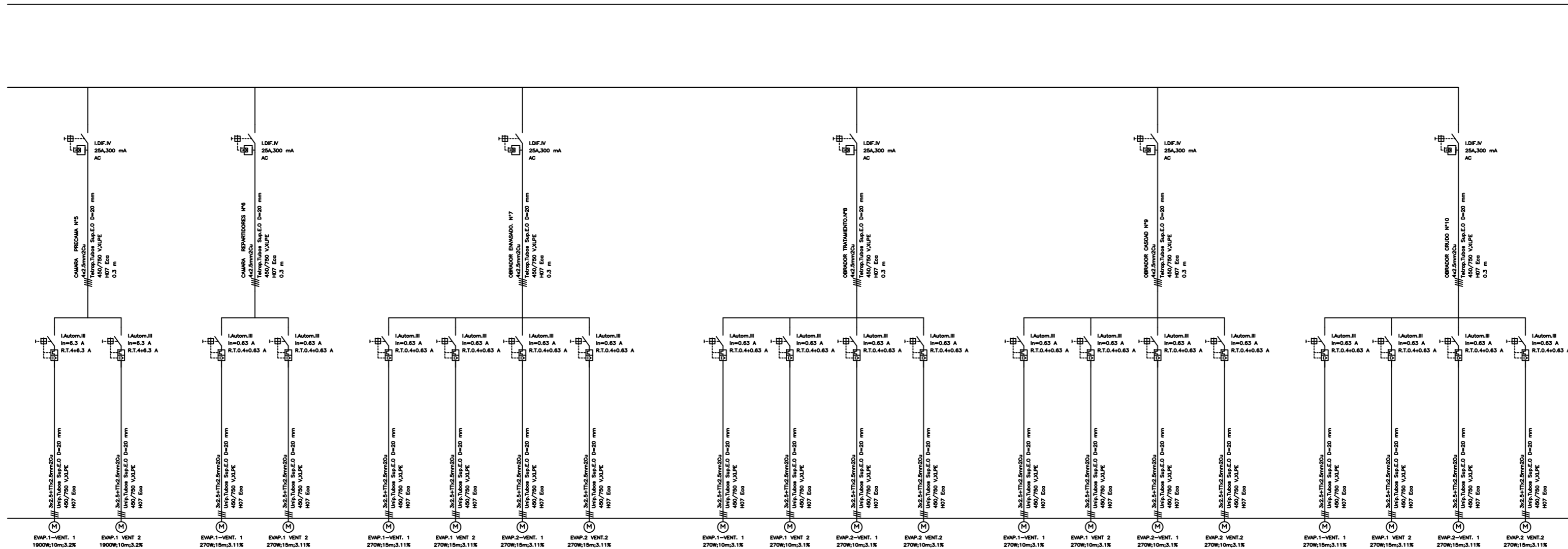
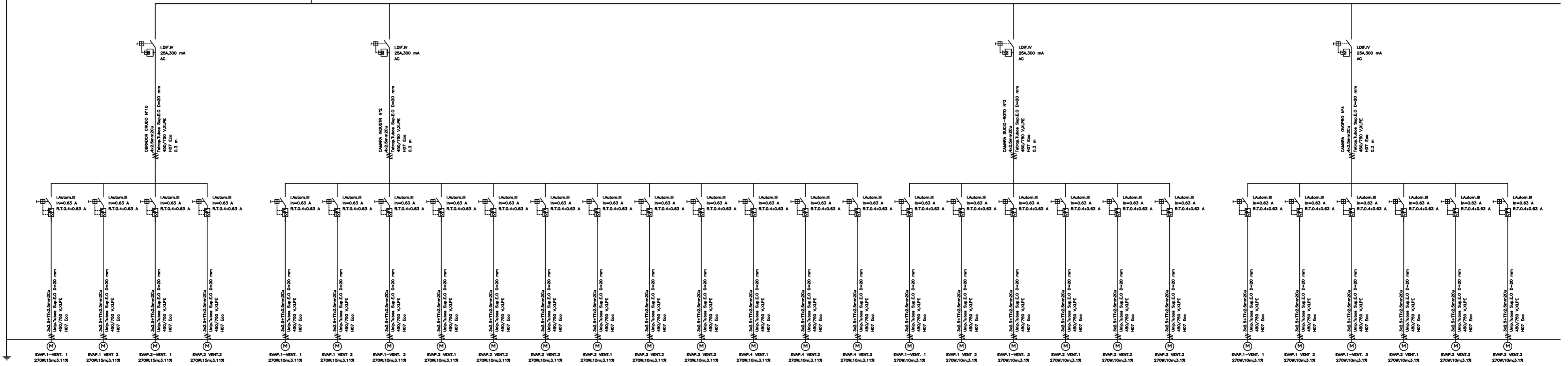
Cuadro de Mando y Protección
C.S. CONTROL MANDO



 <p>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA</p>	 <p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p>	PROYECTO AMPLIACION DE: INST. DE NAVE PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIÑONES		N. PLANO 14
		PLANO DE : C.S CONTROL DE MANDOS		REF: REFUNDIDO
SITUACION : ALTOBORDO LORCA (MURCIA)		ESCALA: S.E		
PROPIEDAD : ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)		FECHA : AGOSTO/2020		

Cuadro de Mando y Protección
C. SERVICIO CAMARAS

Lean carga
63 A



ESCUOLA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERIA
INDUSTRIAL VALENCIA



UNIVERSITAT
POLITECNICA
DE VALENCIA



PROYECTO AMPLIACION DE: INST. DE NAVE
PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS
Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPINONES

PLANO DE : C.S CAMARAS DE SERVICIO. FRIO INDUSTRIAL

SITUACION : ALTORBORDO
LORCA (MURCIA)

PROPIEDAD :
ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)

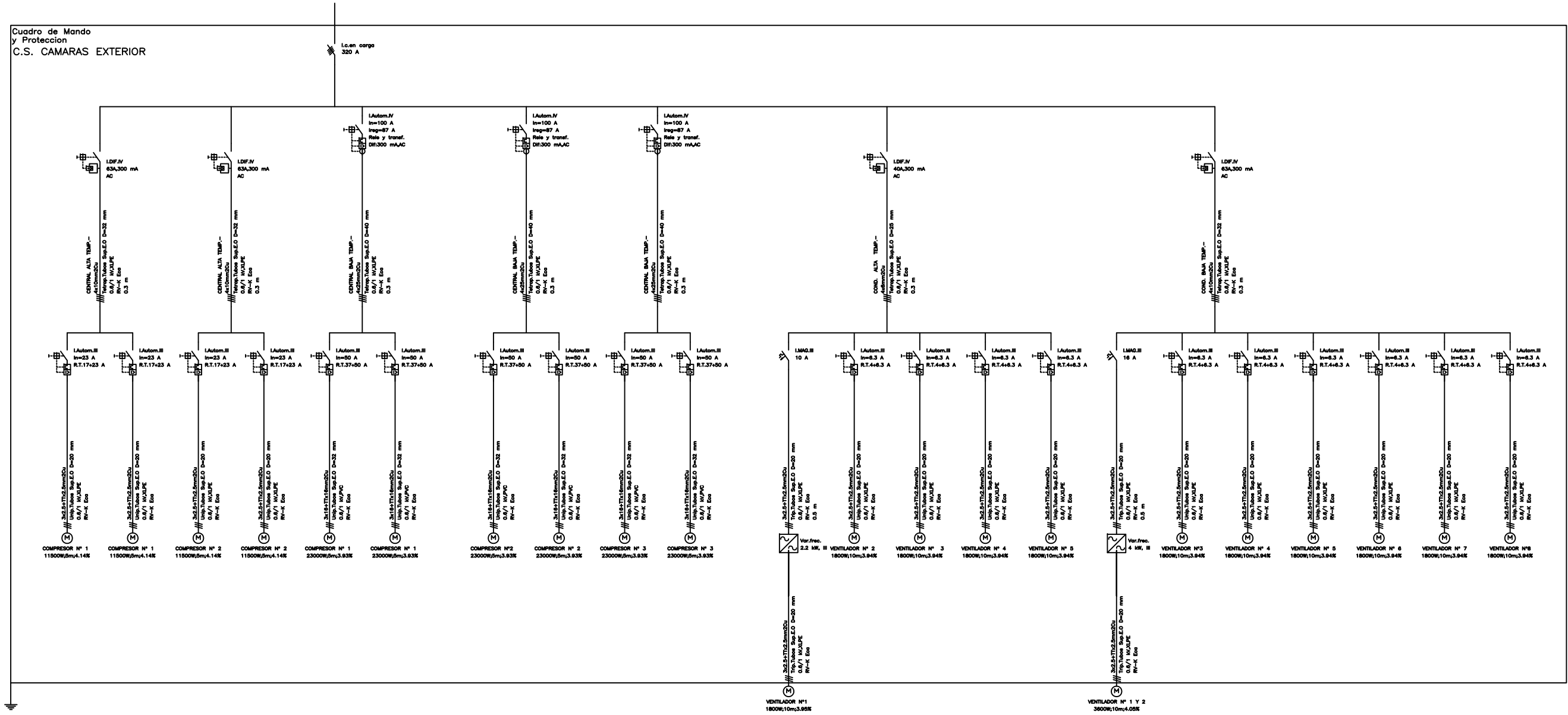
N. PLANO
15


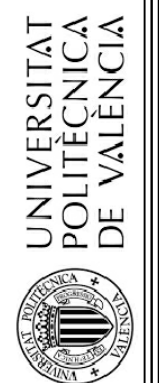
REF: REFUNDIDO

ESCALA:
S.E

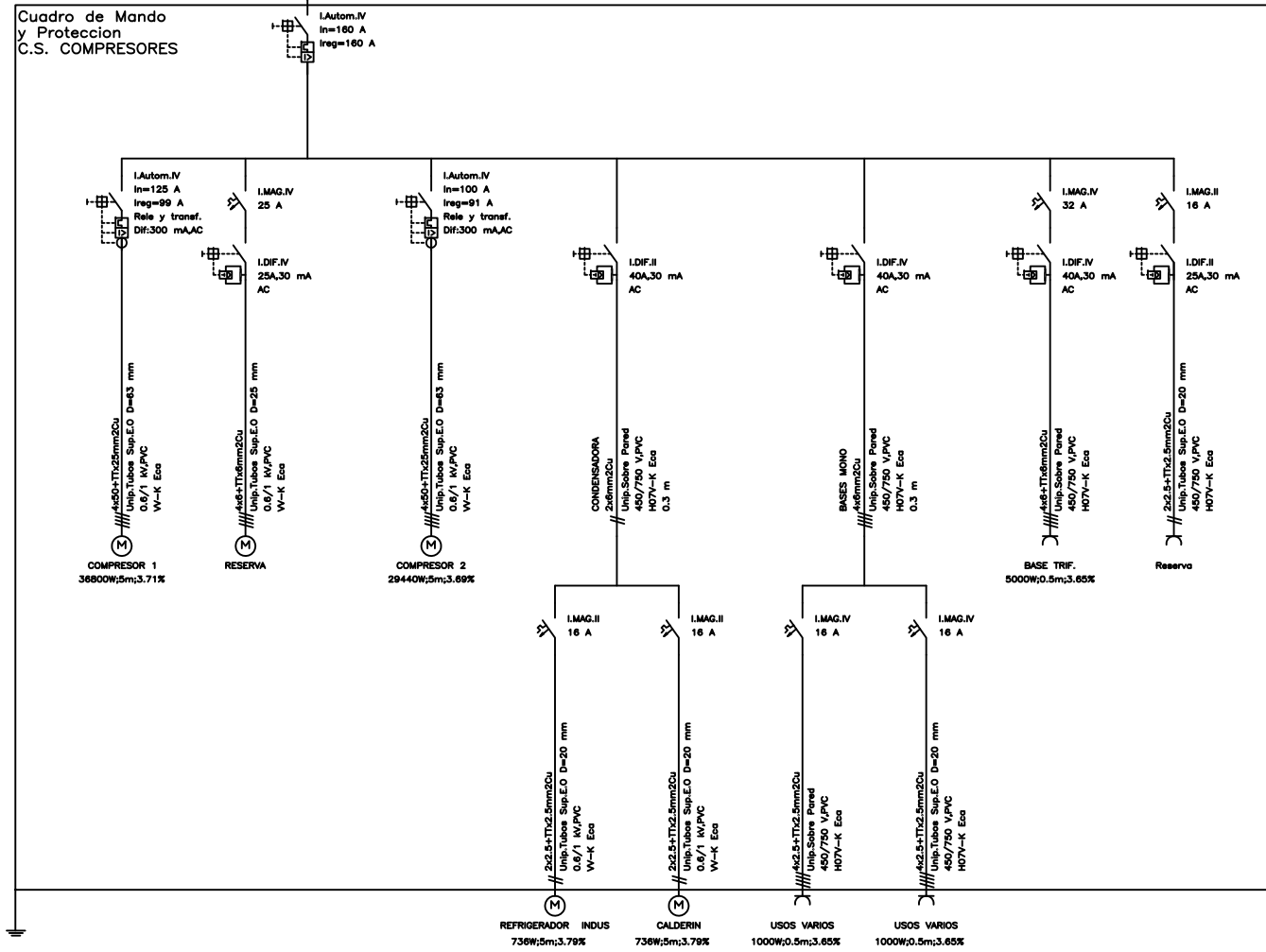
FECHA :
AGOSTO/2020

Cuadro de Mando y Protección
C.S. CAMARAS EXTERIOR

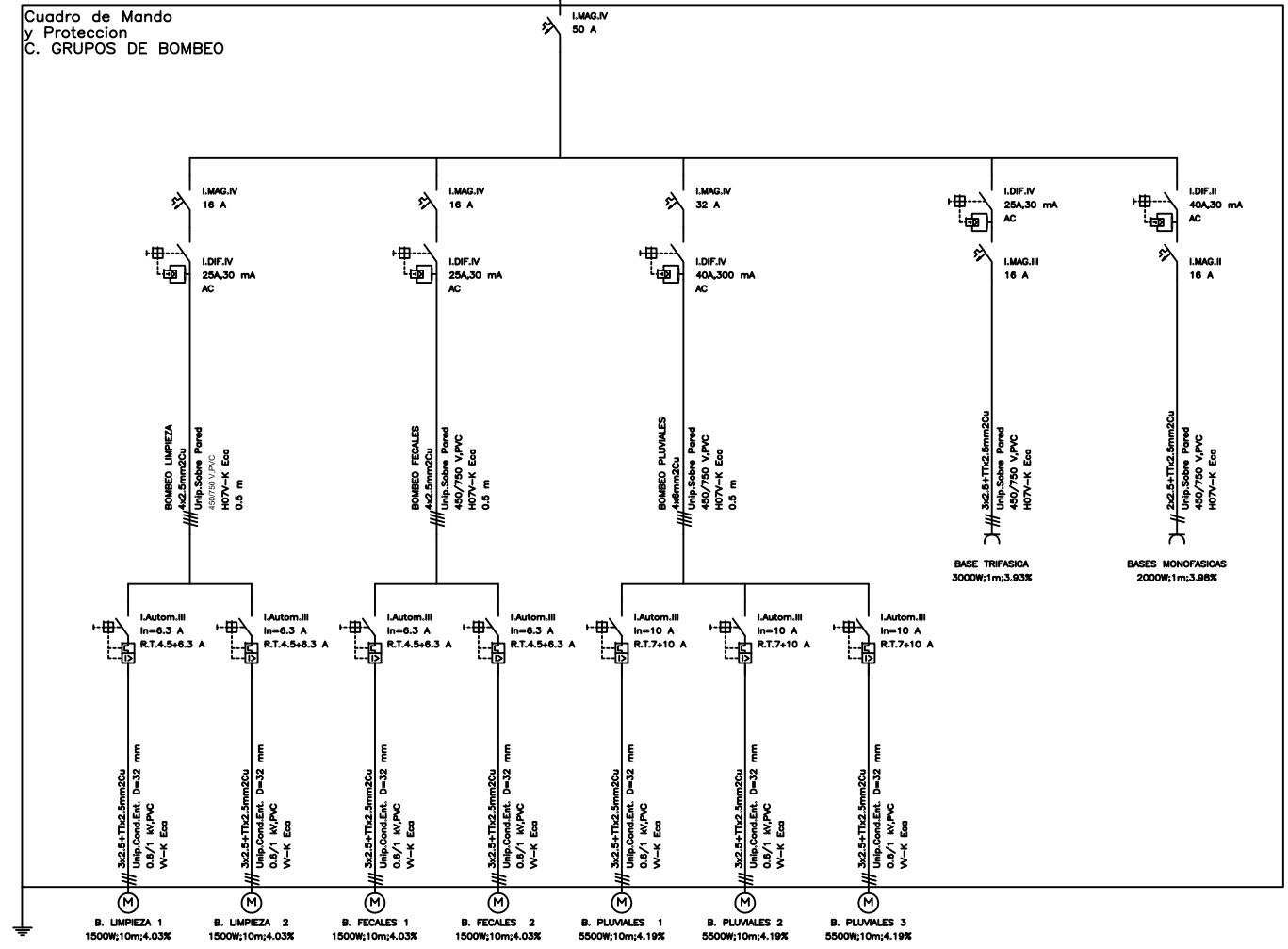


 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA</p>	 <p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p>	PROYECTO AMPLIACION DE: INST. DE NAVE PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIÑONES		N. PLANO <h1>16</h1>
		PLANO DE : C.S CÁMARAS EXTERIOR. FRIO INDUSTRIAL		REF: REFUNDIDO
SITUACION : ALTOBORDO LORCA (MURCIA)		ESCALA: S.E		
PROPIEDAD : ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)		FECHA : AGOSTO/2020		

Cuadro de Mando y Protección
C.S. COMPRESORES



Cuadro de Mando y Protección
C. GRUPOS DE BOMBEO



ESCUOLA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO AMPLIACION DE: INST. DE NAVE
PARA COMERCIALIZACION, ALMACENAJE, EXPEDICION DE HUEVOS
Y CULTIVO DE SETAS Y CHAMPIÑONES

PLANO DE : C.S COMPRESORES; C.S GRUPOS DE BOMBEO

SITUACION : ALTOBORDO
LORCA (MURCIA)

PROPIEDAD :
ASOCIACION DE PROMOCION AL DEFICIENTE (ASPRODES)

N. PLANO
17

REF: REFUNDIDO

ESCALA:
S.E

FECHA :
AGOSTO/2020



DOCUMENTO 5:

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CAPITULO I. INSTALACION ELECTRICA			
1	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 630 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102. Mano de obra y material auxiliar para instalaciones eléctricas.	685,00	685,00
660	Línea repartidora de alimentación aérea formada por cables tetrapolares trenz. Neut. FI,con	7,50	4.950,00
180	Derivación individual enterrada formada por cables unipolares ent. Bajo tubo con conductores de aluminio, XZ1 (Cca-1b,d1,a1) XLPE+Pol, AL 2(3x240/120+TTx150) mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 2x(200) mm de diámetro	9,20	1.656,00
1	ud. C.G.M Y P capaz de albergar en su interior los dispositivos previstos en el plano de esquemas, todo ello debidamente recibido en obra, incluso puerta con llave para impedir acceso a personas no autorizadas.	575,00	575,00
9	ud. Cuadro secundario capaz de albergar en su interior los dispositivos previstos en el plano de esquemas, todo ello debidamente recibido en obra, incluso puerta con llave para impedir acceso a personas no autorizadas.	568,00	5.112,00
P.A	Líneas interiores para alimentación de cada uno de los puntos de utilización de la línea a base de conductor de cobre de 0,6/1kV / 750 V. de tensión nominal de aislamiento para líneas indicadas en el plano de esquema unificar, debidamente protegidas por tubos protectores empotrados en paredes de edificación, del tipo corrugado y tipo-reflex para las líneas que por su particular trazado no puedan discurrir por tabiquerías	4.500,00	4.500,00
P.A	Dispositivo de protección general, así como los dispositivos de protección de las líneas que parten del cuadro general de mando y protección	5.200,00	5.200,00
66	Luminaria industrial de suspensión para led 150w, fabricada en aluminio inyectado y cierre de policarbonato estanco, modelo 150W, d300x145m, P65-IK08. Incluye driver y módulo leds 150w 4000°K (23.000 lúmenes).	83,00	5.478,00
38	Luminaria industrial de suspensión para led 100w, fabricada en aluminio inyectado y cierre de policarbonato estanco, modelo 100W, d300x145m, P65-IK08. Incluye driver y módulo leds 100w 4000°K (15.000 lúmenes).	75,00	2.850,00
34	Downlight empotrable de led 20w, fabricado en aluminio con recubrimiento de pintura al horno, d213x45mm. Óptica de PMMA para iluminación homogénea en toda su superficie. Incluye driver y módulo leds Osram Duris E5 (2677 lúmenes) 4000°K. Color blanco.	15,23	517,82
24	Pantalla empotrable polivalente de led de 40 w	45,96	1.103,04
8	Pantalla estanca de led de 2x18 w	53,68	429,44
23	Proyector exterior de led 100w, fabricado en aluminio inyectado con recubrimiento de pintura al horno y polímero protector estanco con protección UV. Óptica de de 80°.	100,36	2.308,28
1	Instalación de tierra reglamentaria a base de conductor de cobre desnudo de 35 mm de sección enterrado en cimentación, picas de cobre y grapas, todo ello según descripción realizada en memoria, y de acuerdo con lo indicado en la Instrucción ITC BT-19	1.950,00	1.950,00
39	ud. Aparatos autónomos de alumbrado de emergencia de la marca LEGRAND, de 11 w totalmente instalados.	45,36	1.769,04
33	ud. Aparatos autónomos de alumbrado de emergencia de la marca LEGRAND, de 6 w totalmente instalados.	25,36	836,88
TOTAL CAPITULO I			39.920,50 €

CAPITULO II. INSTALACION PROTECCION CONTRAINCENDIOS			
1	ud. Central de control de detección de incendios con direccionamiento de los detectores, pantalla alfanumérica y fuente de alimentación interna, totalmente montada e instalada	2.850,36 €	2.850,36 €
16	Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se		
	Llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.	30,44 €	487,04 €
29	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/133B, de 6 kg. De agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada	31,51 €	913,79 €
2	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 55B, de 3,5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación	38,02 €	76,04 €
75	Señalización de equipos y medios contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, Prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, medida la unidad instalada	5,61 €	420,75 €
TOTAL CAPITULO II			4.747,98 €

CAPITULO III. FONTANERIA Y SANEAMIENTO			
10	Instalación de aseo a base de inodoro de la marca ROCA, lavabo y plato de ducha de la misma marca, incluso grifería, todo ello debidamente montado y conexionado	220,00 €	2.200,00 €
P.A.	Instalación de desagües reglamentarios	1.580,00 €	1.580,00 €
TOTAL CAPITULO III: FONTANERIA Y SANEAMIENTO			3.780,00 €

CAPITULO IV. INSTALACIONES FRIGORIFICAS			
UD.	DESCRIPCION	Precio (ud)	Importe (€)
1	UD. Central Frigorífica de refrigeración de tipo semihermético Marca Bitzer, compuesta por 2 compresores modelo 6GE-30Y con potencia de 30 CV. Ud. Condensador axial marca INTERSAN modelo ICHN 4380-H, construido con tuberías de Cu y aletas de aluminio con envolvente de chapa prelacada, con cinco ventiladores. 2 Ud. Evaporador cúbico marca INTERSAN modelo ICIM-150, construido con tubería de Cu y aletas de aluminio, con envolvente de chapa galvanizada de gran espesor, reforzado en su parte superior por un panel de acero galvanizado con 2 ventiladores. 6Ud. Evaporador plafon marca INTERSAN modelo IPIA-165, construido con tubería de Cu y aletas de aluminio, con envolvente de chapa galvanizada de gran espesor, reforzado en su parte superior por un panel de acero galvanizado con 2 ventiladores. Ud. Recipiente de líquido de 120 dm3, para almacenamiento de la carga de refrigerante, construido con chapa de acero H – 11 DIN 17155 o similar y tubos de acero estirado sin soldaduras DIN 2441 calidad ST 35-8.1, provisto de: válvula de paso, válvula de seguridad, placa de estanqueidad y timbre, patas de sujeción, presión de timbre 25 bar, presión de prueba 45 bar.	56.426,00 €	56.426,00 €

1	<p>UD. Central Frigorífica de refrigeración de tipo semihermético Marca Bitzer, compuesta por 3 compresores modelo 6FE-44 Y con potencia de 44 CV por unidad con desescarche de gas caliente.</p> <p>Ud. Condensador axial marca INTERSAN modelo ICDN 5450-H, construido con tuberías de Cu y aletas de aluminio con envolvente de chapa prelacada, con cinco ventiladores.</p> <p>1 Ud. Evaporador cúbico marca INTERSAN modelo ICIM-150, construido con tubería de Cu y aletas de aluminio, con envolvente de chapa galvanizada de gran espesor, reforzado en su parte superior por un panel de acero galvanizado con 2 ventiladores.</p> <p>8 Ud. Evaporador cúbico marca INTERSAN modelo ICIM-220, construido con tubería de Cu y aletas de aluminio, con envolvente de chapa galvanizada de gran espesor, reforzado en su parte superior por un panel de acero galvanizado con 3 ventiladores.</p> <p>1 Ud. Evaporador cúbico marca INTERSAN modelo ICIM-780, construido con tubería de Cu y aletas de aluminio, con envolvente de chapa galvanizada de gran espesor, reforzado en su parte superior por un panel de acero galvanizado con 2 ventiladores.</p> <p>2Ud. Evaporador plafón marca INTERSAN modelo IPIA-155, construido con tubería de Cu y aletas de aluminio, con envolvente de chapa galvanizada de gran espesor, reforzado en su parte superior por un panel de acero galvanizado con 2 ventiladores.</p> <p>Ud. Recipiente de líquido de 200 dm³, para almacenamiento de la carga de refrigerante, construido con chapa de acero H – 11 DIN 17155 o similar y tubos de acero estirado sin soldaduras DIN 2441 calidad ST 35-8.1, provisto de: válvula de paso, válvula de seguridad, placa de estanqueidad y timbre, patas de sujeción, presión de timbre 25 bar, presión de prueba 45 bar.</p>	112.852,00 €	112.852,00 €
TOTAL CAPITULO IV			169.278,00 €

CAPITULO V. MAQUINARIA

UD.	DESCRIPCION	Precio (ud)	Importe
1	Clasificador	12.000,00 €	12.000,00 €
1	Retráctil	9.000,00 €	9.000,00 €
1	Empacadora	7.500,00 €	7.500,00 €
1	Transportadora (empacadora)	1.200,00 €	1.200,00 €
1	Transportadora(retráctil)	950,00 €	950,00 €
10	Motor puerta rápida (1cv/400V)	120,00 €	1.200,00 €
1	Motores cintas transportadoras exterior	652,00 €	652,00 €
1	Compactadora	850,00 €	850,00 €
9	Motor muelles (1cv/400V)	265,00 €	2.385,00 €
9	Motor puerta Muelles (0,5 cv/230V)	153,00 €	1.377,00 €
1	Flejadora	650,00 €	650,00 €
1	Bascula 3000 kg	985,00 €	985,00 €
3	Termo eléctrico	150,00 €	450,00 €
2	extractores aseos	26,00 €	52,00 €
1	Cargador baterías	659,00 €	659,00 €
8	Motor puertas cámaras (1cv/230V)	250,00 €	2.000,00 €
1	Compresor 1 (50cv)	750,00 €	750,00 €
1	Secador frigorífico (1cv)	450,00 €	450,00 €
3	Grupo bombeo 2x1500W	575,00 €	1.725,00 €
1	Grupo bombeo 3x5500 W	758,00 €	758,00 €
1	Grupo bombas sanitarias 2x1500W	485,00 €	485,00 €
TOTAL CAPITULO V			46.078,00 €

RESUMEN DE PRESUPUESTO**PRESUPUESTO DE INSTALACION**

CAPITULO I. INSTALACION ELECTRICA	39.920,50 €
CAPITULO II. PROTECCION CONTRA INCENDIOS	4.747,98 €
CAPITULO III. FONTANERIA Y SANEAMIENTO	3.780,00 €
CAPITULO IV. INSTALACION FRIGORIFICA	169.278,00 €
CAPITULO V. MAQUINARIA	46.078,00 €
GASTOS GENERALES 13%	34.293,35 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 8%	21.103,60 €
TOTAL	319.201,43 €

ASCIENDE EL PRESENTE PRESUPUESTO A LA REFERIDA CANTIDAD NUMERICA DE TRESCIENTOS DIECINUEVE MIL DOSCIENTOS UN EURO CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS. (319.201,43 €)