

REDACCIÓN:



D. Alfonso Cabañero Ramón
Ingeniero T. Industrial, nº 855

Plaza de la Catedral, nº 2 -Albacete-. Telf.: 967 249 035
www.ingeniasl.es



ANTEPROYECTO :

BAJA TENSION, REGISTRO INDUSTRIAL Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS

**PLANTA MOVIL DE AGLOMERADO ASFALTICO
UM-200**

PETICIONARIO:

CONTRATAS Y AGLOMERADOS LAS CABEZUELAS, S.L.

Autovía de Andalucía Km, 131,8; CAMUÑAS (TO), CP: 45720

C.I.F. B-45665767

EMPLAZAMIENTO:

CARRETERA VECINAL MA-211-1, Km 0,9 (CEMEX)
-07360- LLOSETA (ILLES BALEARS)

enero 2019

ÍNDICE

NUEVA INDUSTRIA	5
1.1.-ANTECEDENTES Y OBJETO.....	6
1.2.- TITULAR DE LA INDUSTRIA	6
1.3.-CLASE Y EMPLAZAMIENTO DE LA INDUSTRIA	6
1.4.-TERRENOS Y EDIFICACIONES	8
1.5.-PROCESO INDUSTRIAL.....	8
1.6.-NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE	10
1.7.-MAQUINARIAS E INSTALACIONES INDUSTRIALES	11
DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA.	11
1.7.1.- Unidad Predosificadora.	11
1.7.2.- Unidad Secadora.....	11
1.7.3.- Unidad dosificadora mezcladora.....	12
1.7.4. Indicador de Temperatura.	13
1.7.5. Fijadores de tiempos.	13
1.7.6. Equipo de recuperación y depuración de filler.	13
1.7.7.- Equipo para dosificación de filler.	13
1.7.8.- Bomba de alimentación de asfalto (betún).	14
1.7.9.- Inyección de asfalto.	14
1.7.10.- Equipos de mando y regulación.....	14
1.7.11.- Equipo de mando y regulación automática del quemador.	14
1.7.12.- Instalación de aire comprimido.	15
1.7.13.- Instalación eléctrica.....	15
1.7.14.- Elementos auxiliares de la planta.	16
A) Almacenamiento de Asfalto.....	16
B) Almacenamiento de fuel-oil.....	18
1.7.15.- Caldera de aceite.	18
1.8.-POTENCIA TOTAL A INSTALAR	18
1.9.-PERSONAL.....	19
1.10.-MATERIAS PRIMAS	19
1.11.-PRODUCTOS OBTENIDOS	20
1.12.-EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	20
1.13.-REPERCUSIÓN DE ESTA ACTIVIDAD CON EL MEDIO AMBIENTE	21
1.13.1.- RESIDUOS INDUSTRIALES GENERADOS.....	21
1.13.2.- TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	21
1.13.3.- RUIDOS Y VIBRACIONES	22
1.13.4.- RIESGO DE INCENDIOS	22
1.13.5.- ADECUACIÓN DEL TERRENO	23
1.13.6.- ESTUDIO DE CONTAMINACIÓN DE PARTÍCULAS SÓLIDAS EN SUSPENSIÓN.....	23

1.13.7.- AUTORIZACION ACTIVIDAD POTENCIALM. CONTAMINADORA ATMOSFERA	25
1.14.-PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	26

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	27
2.1.-ANTECEDENTES	28
2.2.-OBJETO DEL PROYECTO	28
2.3.-REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES CONSIDERADAS.....	29
2.4.-TITULAR DE LA INSTALACIÓN	30
2.5.-EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	30
2.6.-CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	31
2.7.-PROGRAMA DE NECESIDADES	35
2.7.1.-Evaluación de potencias:	35
2.8.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	36
2.8.1.- Instalación de enlace:	36
2.9.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN.....	40
3.-CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.	41
3.1.-Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible	41
3.2.-Fórmulas a utilizar	41
3.3.-Potencia total instalada y demandada. Coeficiente de simultaneidad	45
3.4.-Cálculos luminotécnicos.....	45
3.5.-Cálculos eléctricos	45
- Calculo de la puesta a tierra	53
3.6.-Cálculos del sistema de protección contra contactos indirectos	53

GRUPOS ELECTROGENOS	55
1.-ANTECEDENTES.....	56
2.-EMPLAZAMIENTO	56
3.-DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA NECESARIA	56
4.-CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SUMINISTRO	56
5.-COMBUSTIBLE.....	57
6.-CUADRO DE CONTROL.....	57
7.-LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN	58
8.-CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN	58
9.-TOMAS DE TIERRA	58
10.-SALA DE GRUPO	59
11.-AISLAMIENTOS ANTIVIBRATORIOS	59
12.-CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS EQUIPOS	59

INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	67
JUSTIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES	68
1.- OBJETO.	68
1.1.- APLICACIÓN.	68
2.- CONFIGURACIÓN Y CÁLCULOS DEL NIVEL DE RIESGO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	68
2.1.- CARACTERISTICAS DEL EDIFICIO	69
2.2.- CARACTERISTICAS DE LAS PLANTAS	69
2.3.- CÁLCULOS.....	69
2.3.1.- CALCULO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.	70
3.- ANEXO II. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	74
4.- EVACUACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.	75
5.- EVACUACIÓN.....	76
6. VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES.	77
7.- SEÑALIZACIÓN DE LA EVACUACIÓN.	77
8.- RIESGO DE FUEGO FORESTAL.	77
9.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	78
9.1.- Sistema automático de detección de incendios	78
9.2.- Sistema manual de alarma de incendios	78
9.3.- Sistemas de extinción mediante agua.....	78
9.4.- Sistemas de extinción manual de incendio	79
10.- SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	79
11.- SEÑALIZACIÓN	80
PLIEGO DE CONDICIONES	81
1.1.-Calidad de los materiales.....	82
1.2.-Normas de ejecución de las instalaciones	84
1.3.-Pruebas reglamentarias	86
1.4.-Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	86
1.5.-Certificados y documentación	87
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	88
JUSTIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.	89
1.- OBJETO	91
2.- DATOS GENERALES	91
3.- ANÁLISIS DE RIESGOS	92

4.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	95
5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES.....	99
6. FORMACIÓN DE PERSONAL.....	102
7. REUNIONES DE SEGURIDAD	103
8. MEDICINA ASISTENCIAL	103
PRESUPUESTO	105
- PRESUPUESTO.....	106
- RESUMEN DE CAPITULOS:	109
PLANOS	110
1. Situación y planta general	
2. Detalle de planta asfáltica	
3. Alzado de planta asfáltica	
4. Instalación Eléctrica y Contra Incendios	
5. Diagrama de proceso	
6. Puesta a tierra	
7. Esquema unifilar	

NUEVA INDUSTRIA

1.-MEMORIA

1.1.-ANTECEDENTES Y OBJETO

La empresa **CONTRATAS Y AGLOMERADOS LAS CABEZUELAS, S.L.**, ante la previsible demanda de diversas obras de "regeneración del pavimento", para las que se hace imprescindible la fabricación de aglomerado asfáltico, tiene el propósito de instalar una planta móvil Intrame modelo UM-200 para la fabricación de aglomerado asfáltico en el interior de las instalaciones industriales que la empresa **CEMEX ESPAÑA OPERACIONES, S.L.U.** posee en Lloseta (Mallorca).

La planta de aglomerado móvil que se instalará, junto con los equipos auxiliares que componen la planta, son propiedad de la empresa, y anteriormente se encontraban instalados y adecuadamente legalizadas en una parcela del Aeropuerto So Joan de Palma de Mallorca, por lo que tan sólo se considerará el montaje de instalación.

Por ello se solicita a la empresa INGENIA Servicios de Ingeniería y Proyectos, S.L., la realización de un proyecto técnico en el que se diseñe, calcule y describa las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento.

1.2.- TITULAR DE LA INDUSTRIA

El titular será la empresa CONTRATAS Y AGLOMERADOS LAS CABEZUELAS, S.L., con C.I.F. A-45665767 y domicilio en Autovía de Andalucía Km, 131,8; Parcela 76, Polígono 7, del término municipal de Camuñas(Toledo) C.P. 45.720

1.3.-CLASE Y EMPLAZAMIENTO DE LA INDUSTRIA

- **Número y clase de industria según CNAE:**

CNAE (2009) nº: 2399 - Fabricación de otros productos minerales no metálicos (asfalto).

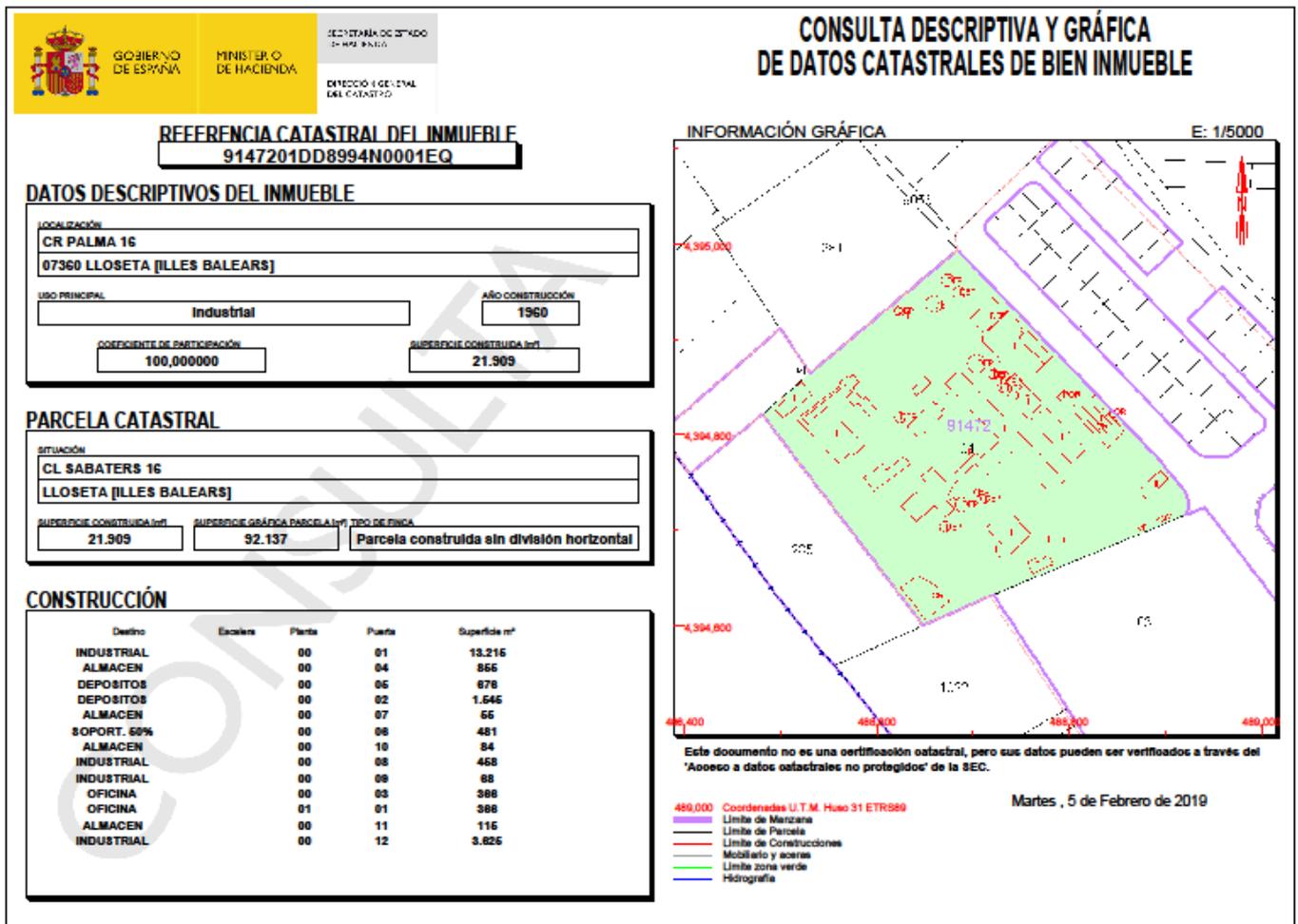
- Emplazamiento:

La actividad se ubicará en el interior de una parcela industrial, cuya dirección es:

CARRETERA VECINAL MA-211-1, Km 0,9

-07360- LLOSETA (ILLES BALEARS)

La parcela tiene como referencia catastral el número: 9147201DD8994N0001EQ.



La instalación estará ubicada en la coordenadas UTM ETRS89: X=488792, Y=4394720



Ubicación planta asfáltica

1.4.-TERRENOS Y EDIFICACIONES

Los terrenos donde estará ubicada la instalación tienen una clasificación de uso principal "INDUSTRIAL". LA parcela tiene una extensión de 92.137 m², y una superficie construida de 21.909 m².

La planta asfáltica y todos sus elementos auxiliares ocuparán una superficie en planta de 1.500 m².

La actividad se desarrollará al aire libre. No está prevista la realización de ningún tipo de construcción de obra civil cubierta, ya que los elementos necesarios para su funcionamiento (cabina control, depósitos, etc..) vienen incorporados en los módulos que forman la planta móvil.

La referida instalación dispondrá de un sanitario químico portátil para el uso de los trabajadores de la actividad, dotado con un lavamanos e inodoro.

1.5.-PROCESO INDUSTRIAL

La instalación constará de una unidad dosificadora-mezcladora, una unidad secadora de áridos, equipo de recuperación de filler, equipo de calentamiento de asfalto y fuel-oil, colectores de polvo y depuradores de humo, así como una zona de acopio de áridos.

La finalidad principal del funcionamiento de la planta es la mezcla en caliente por amasadas de varios componentes (áridos, filler de recuperación, filler de aportación y betún), a una temperatura de 150° a 160° centígrados.

La producción de esta planta será de 180-200Tn/hora.

El proceso en sí de fabricación del aglomerado asfáltico es el siguiente:

El árido almacenado en tolvas procedentes de canteras o graveras seleccionado por granulometrías, es predosificado en función de la producción de la planta a un tambor secador donde estos áridos salen a una temperatura de 140°-170°.

De este secador pasan a un elevador en caliente, que lo vierte en una criba dosificadora de precisión seleccionando dichos áridos en cuatro tamaños distintos, áridos 1, 2, 3 y 4.

Estos áridos se almacenan en varias tolvas en caliente, las cuales van provistas de mecanismos de apertura, que permiten dosificar las cantidades deseadas en una tolva de pesado con báscula acumulativa.

El filler de recuperación se consigue en la captación de humos del secador, recuperando el filler en suspensión por medio de un filtro de mangas, regulándose la producción de filler recuperado según las curvas granulométricas necesarias para los áridos de la mezcla. Este filler, pasa a través de transportadores de sinfín y elevador de polvo a un sinfín que dosifica la cantidad deseada a una tolva de pesado.

El asfalto es almacenado en tanques, se dosifica a través de un sistema de bombeo, que vierte en una cubeta de pesado de asfalto con final de pesada mediante corte de válvulas de tres vías, bifurcándose el retorno del tanque de asfalto bombeado.

Dosificadas las características de áridos, filler y asfalto, se descargan en un mezclador de doble eje horizontal de brazos provistos de patas de amasado.

La descarga del producto ya amasado se efectúa sobre camión o sobre transportador a silo de reserva de aglomerado.

La recuperación de humos se realiza mediante un filtro de mangas, por vía seca que elimina las partículas sólidas evitando la contaminación del medio ambiente.

1.6.-NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y reglamentación:

- ❑ Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- ❑ Real Decreto 560/2010. Modificación de reglamentos en materia de seguridad industrial
- ❑ Real Decreto 559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.
- ❑ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real decreto 842/2002, de 2 de agosto).
- ❑ Normas particulares de la Compañía Eléctrica Distribuidora
- ❑ Reglamento sobre Acometidas Eléctricas (Decreto 1955/2000).
- ❑ Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- ❑ Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- ❑ Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo (DMS). BOE 23/4/97.
- ❑ La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones posteriores.
- ❑ REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256, 25-10-1997.
- ❑ Reglamento de aparatos a presión. Real Decreto 2060/2008 y modificaciones posteriores.
- ❑ Real Decreto 706/2017, de 7 de julio, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 04 "Instalaciones para suministro a vehículos" y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.
- ❑ Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas
- ❑ Instalaciones petrolíferas para uso propio. MI.IP.03. RD 1427/97 (BOE 24/98)

- ❑ Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.
- ❑ Real Decreto 2487/1994 de 23 de diciembre. Estatuto regulador de distribución al por mayor y al por menor mediante suministros directos a instalaciones fijas de carburantes y combustibles petrolíferos.
- ❑ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección del Atmósfera.
- ❑ Real Decreto 100/2011 de 28 de enero, que actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- ❑ Decreto 1/2016, de 16 de febrero, de la presidenta de las Illes Balears, por el que se modifica el Decreto 24/2015, de 7 de agosto, de la presidenta de las Illes Balears, por el que se establecen las competencias y la estructura orgánica básica de las consejerías de la Administración de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears.

1.7.-MAQUINARIAS E INSTALACIONES INDUSTRIALES

La maquinaria que se va a instalar corresponde con una planta móvil de aglomerados de la marca **INTRAME, S.A.** modelo **UM-200-INNOVA**:

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA.

La planta está construida en forma de semi-remolques transportables.

1.7.1.- Unidad Predosificadora.

Compuesta de los siguientes elementos:

- Cinco tolvas de 40 m³ de capacidad total con bocas de descarga, alimentador de cinta con velocidad variable (con mando y regulación en cabina de control).
- Cinta colectora de 25 m. de longitud, ancho de 650 mm. con motor de 10 CV.

1.7.2.- Unidad Secadora.

Compuesta de los siguientes elementos:

- Cinta lanzadora de áridos en frío, accionada por un motor de 4 CV.
- Secador de tambor rotativo, de diámetro 2275 mm., longitud de 9010 mm., accionado con cuatro rodillos motrices con motorreductores de 20 CV cada uno.

- Rodadura de llanta sobre rodillo autoalineable. Perfiles interiores especiales diseñados a fin de conseguir una cortina tupida de áridos en toda la sección del secador, y obtener un mayor rendimiento en el secado de los áridos.
- Quemador de media presión, modelo AF-60 de 25.000.000 Kcal/h. Lleva incorporada una bomba alimentadora de combustible y turbosoplante accionada por motor eléctrico de 60 CV.
- Elevador de áridos en caliente tipo vertical y cerrado, con cangilones de 395x203 mm, montados sobre cadena 101 con poleas de llanta, accionado con motor eléctrico de 25 CV.

1.7.3.- Unidad dosificadora mezcladora.

- Criba horizontal de 1,8x4,5 m² de superficie de cribado con doble bandeja para clasificar cuatro áridos más rechazos, arrastrada por 2 motores de 15 CV cada uno. Las cribas están encerradas pero son fácilmente accesibles para la inspección y recambio de telas. Ambos motores eléctricos y la transmisión están situados exteriormente con el fin de que no les afecte el calor ni el filler.
- Silo de dosificación en caliente, dividido en cuatro compartimentos con una capacidad de 15 m³, y provistos de un conducto de aspiración de polvo conectado al colector general. Con compuerta de descarga de accionamiento neumático y canaletas colectoras de rechazos y sobrantes.
- Tolva de dosificación de peso de los áridos, mediante sistema electrónico, con cuatro compuertas de descarga accionada neumáticamente.
- Depósito de dosificación en peso de asfalto, mediante sistema electrónico. Válvulas de llenado y descarga accionadas neumáticamente con calefacción por aceite caliente.
- Mezclador de paletas, modelo 200 de 2.500 kgs. Ejes gemelos con camisas de calefacción por aceite, que forman parte integral del mezclador y que no hay que desmontar para cambiar los revestimientos. Paletas y revestimientos interiores, en aleación resistente a la abrasión y fácilmente recambiables, a través de la puerta de inspección del mezclador. Los forros interiores se fijan sin orificios pasantes, para evitar el desgaste. Accionamiento por motor eléctrico de 60 CV. El motor y el reductor están directamente acoplados a los engranajes del mezclador por medio de piñones y cadenas de rodillos. Los engranajes de transmisión están instalados de forma que la potencia del motor se distribuya por dos ejes gemelos en lugar de sobre un solo eje. La compuerta del mezclador es hermética y va montada sobre corredera de larguera ajustable y su cilindro neumático de accionamiento está sobredimensionado.

- Torre: Las patas y soporte de la torre son de acero plegado, robustos y soldados, que proporcionan una gran estabilidad y eliminan las vibraciones. La torre está diseñada y dimensionada, para permitir el paso de caminos y su carga por debajo del mezclador, altura de paso libre 3,5 metros. Plataforma a la altura de las básculas con escalera de acceso y pasarelas. Plataforma para inspeccionar a la altura de la tolva de áridos en caliente con pasarelas. Plataforma con pasarelas, en el elevador en caliente. Escalera con guardas de seguridad, desde la primera plataforma hasta la de las cribas. Los pisos de las plataformas son de chapa antideslizante.

1.7.4. Indicador de Temperatura.

Pirómetro indicador de temperatura de los áridos a la salida del secador.

1.7.5. Fijadores de tiempos.

Para los de mezcla seca y húmeda, así como determinar el tiempo de apertura de la compuerta de descarga del mezclador.

1.7.6. Equipo de recuperación y depuración de filler.

Compuesto de los siguientes elementos:

- Filtro de mangas RVM-396 con 636 m² de superficie.
- Sin-fin que conduce el polvo del filtro de mangas al elevador de polvo, accionamiento con motor eléctrico de 3cv + 3cv.
- Ventilador extractor JMA-111 accionado por motor de 150 CV.

1.7.7.- Equipo para dosificación de filler.

Compuesto por los siguientes elementos:

- Elevador de cangilones, tipo vertical, cerrado con cangilones montados sobre cadena y accionamiento con motor eléctrico de 4 CV. Lleva dos bocas para acoplamiento de sinfines de entrada (polvo recuperado y de aportación) y tolva de regulación en la salida con rebose.
- Alimentador de sin-fin accionado con motor eléctrico de 4 CV. con descarga a la tolva de pesado.
- Alimentador de sinfín, para el silo de recuperación, accionado con motor eléctrico con freno de 4 CV con canaleta de caída a la tolva de pesado.

- Tolva de pesado montada sobre báscula electrónica, con capacidad para 200 Kg y graduaciones de 0,25 Kg Con dos cortes para filler recuperado y filler de aportación y dotado con equipo automático en cabina.
- Silo de filler de aportación de 30 Tm de capacidad.
- Silo filler de recuperación de 25 Tm de capacidad.

1.7.8.- Bomba de alimentación de asfalto (betún).

Para bombeo de asfalto desde los tanques de almacenamiento al tubo de pesada con calefacción por aceite y accionada por motor eléctrico de 7,5 CV.

1.7.9.- Inyección de asfalto.

Sobre el mezclador, incluyendo:

- Bomba para asfalto con calefacción por aceite, accionada por motor eléctrico de 15 CV.
- Barra rociadora y grifos de accionamiento neumático.

1.7.10.- Equipos de mando y regulación.

El equipo es electrónico y está preparado para 4 áridos, un asfalto y 2 filler con una o varias preselecciones de dosificación, incluye:

- Contador de amasadas.
- Prefijador de un número de amasadas en repetición automática.
- Totalizador de amasadas.
- Contador de tiempos de descarga.
- Regulación y comprobación de los límites de error en las pesadas.

1.7.11.- Equipo de mando y regulación automática del quemador.

Es electrónico y con las siguientes características y elementos:

- Pirómetro indicador y registrador diario de la temperatura de los áridos.
- Modular automático de fuego para conseguir la temperatura prefijada dentro de las tolerancias requeridas, proporcionando un gran ahorro de combustible, e impide el sobrecalentamiento de las mezclas.
- Pirómetro indicador de la temperatura de los gases de escape de la chimenea, con mecanismos de seguridad que corta la combustión si excede de un límite (regulable a voluntad) que se considere peligroso o de mal rendimiento térmico.

1.7.12.- Instalación de aire comprimido.

La Intrame UM-200 dispone de una instalación prefabricada de aire comprimido para la maniobra de la planta. Comprende tubería de conexión regulador de presión, filtros, manómetros, purgadores, etc.

La planta trae instalado un compresor a tornillo rotativo (aceite) de regulación constante, marca Atlas Copco modelo GA-22 ELI-7.5 EUR 400+N, con motor de 22kw a 400 V y una presión máxima de 7,5 bar. Dispone de un depósito marca Valsi, tipo VAC/450/8, con una $P_s = 8\text{bar}$ y un volumen de 450 litros. Las principales características técnicas del compresor son:

TIPO DE COMPRESOR	Presión máx. de trabajo				Capacidad FAD*			Potencia instalada del motor		Nivel sonoro**	Peso (kg)		
	WorkPlace		WorkPlace Full Feature		l/s	m³/h	cfm	kW	CV		dB(A)	WorkPlace	WorkPlace Full Feature
	bar(e)	psig	bar(e)	psig									
Versión 50 Hz													
GA 22	7,5	7,5	109	7,3	105	64,6	232,6	137	22	30	68	480	575



Para la legalización de dicho aparato a presión, teniendo en cuenta el producto de la presión por el volumen del depósito:

$$P \times V = 7,5 \times 450 = 3.375 < 25.000$$

Se llega a la conclusión de que dicho equipo no precisa proyecto específico.

1.7.13.- Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica incluye el cableado de toda la planta, y de sus correspondientes elementos entre sí. Toda la instalación se suministra para corriente trifásica a 400 V y 50 Hz. La potencia máxima a instalar es de 480 kva. La planta trae montado de fábrica los siguientes elementos:

- Armario general, incluido el cuadro completo de distribución.
- Arrancadores para todos los motores suministrados con la planta.
- Interruptores automáticos con protección térmico-magnética en cada circuito de motor.
- Relés térmicos de protección en cada circuito de motor.
- Interruptores generales.
- Transformador para 110 voltios, para el funcionamiento de todos los mandos de la instalación.

La instalación eléctrica en baja tensión de la planta se detalla en profundidad en el anejo correspondiente del presente proyecto.

1.7.14.- Elementos auxiliares de la planta.

A) Almacenamiento de Asfalto.

- Formado por 3 tanques aéreos, uno de 90 m³, otro de 60 m³ y el tercero es mixto con una capacidad para asfalto de 35 m³; montados sobre patines, provistos de serpentín de calentamiento por circulación de aceite térmico; con boca de hombre portando ventilación y otros manguitos de sondeo y seguridad. Están contruidos en chapa de acero soldada a la eléctrica y revestida con una capa de lana mineral de 80 mm de espesor y envolvente de aluminio.
 - Serpentín de calentamiento en tubo de acero estirado sin soldadura de 2" de diámetro, montado sobre soportes por los que puede deslizarse para permitir dilataciones.
 - Boca para acceso de personal con tapa atornillada. Sobre la tapa de dicha boca va montada la ventilación con rejilla apaga fuegos, agujero de sondeo con tapón.
 - Manguitos con bridas para acoplamiento de tubería de calefacción descarga y carga.
 - Control automático de temperatura del tanque con indicación de aquella y válvula termostática que actúa sobre el paso del aceite.
 - Escalera, pasarelas y barandillas.
 - Nivel de boya con lectura directa.
 - Timbrados por el M. de Industria a la presión de 2 kg/cm².
- Instalación de Tuberías Incorporada
- Comprende todas las tuberías necesarias para conducir el asfalto, el combustible y aceite térmico de forma que cada uno de estos elementos cumpla fielmente su cometido.
 - Estas tuberías están fabricadas con acero estirado sin soldadura y sus distintos tramos se unen con bridas fácilmente desmontables.

- Las tuberías del asfalto llevan encamisado para la circulación de aceite térmico.
 - Válvulas y grifos diseñados para soportar altas temperaturas.
 - Sobre los bastidores de cada tanque se montan las tuberías requeridas en cada caso.
- Motobomba Asfalto Alimentación Planta.
 - Con cámara de calentamiento por aceite.
 - Accionada por motor eléctrico de 11.5 Kw (15 CV).
 - Dotada de velocidad variable mediante regulación electrónica.
 - Motobomba Asfalto Descarga Camiones:
 - Motor 11 Kw (15 CV).
 - Capacidad 45 m³/h.
 - Manguera de descarga de 3".

En relación a los depósitos de almacenamiento de betún, se adjunta ficha de seguridad del betún almacenado para el proceso, el cual tiene un punto de inflamación superior a 200°C. Conforme al artículo 2 MIE-APQ1 del Reglamento de Almacenamiento de productos químicos y artículo 2 del Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, al tratarse de una instalación de almacenamiento de productos cuyo punto de inflamación es superior a 150°C queda excluida de la aplicación de los citados Reglamentos.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Aspecto: Sólido a temperatura ambiente. Líquido a las temperaturas normales de manipulación.	pH: NP
Color: Negro.	Olor: Característico.
Rango de ebullición: > 470°C	Temperatura anillo y bola: 41°C–57°C (ASTM D-36)
Punto de inflamación / inflamabilidad: >230 °C (ASTM D-92)	Autoinflamabilidad: > 300 °C (ASTM D-92)
Propiedades explosivas: NP	Propiedades comburentes: NP
Presión de vapor: Insignificante a temperatura ambiente.	Densidad: 1 g/cm ³ a 25 °C (ASTM D-70)
Tensión superficial: 70 dinas/cm a 77°C	Temperatura y presión críticas: NP
Solubilidad en agua: Insoluble.	Coefficiente de reparto (n-octanol/agua):
Densidad de vapor: 30 (aire: 1)	Solubilidad: Disulfuro de carbono.
Otros datos: Viscosidad a 60°C: 500-4800 cSt (ASTM D-4402) Viscosidad a 135°C: 2.2-5.5 cSt (ASTM D-4402)	

B) Almacenamiento de fuel-oil.

- Tanque:
 - Tanque mixto de 50 m³, de iguales características que los descritos como tanques de asfalto.
- Motobomba Fuel Descarga Camiones:
 - Motor de 4 Kw (5.5 CV).
 - Capacidad 30.000 litros / horas.
 - Manguera de descarga.

Para la completa descripción y registro de las instalaciones de fuel-oil y gasoil necesarias para el funcionamiento de la actividad, se redactará un proyecto técnico exclusivo e independiente.

1.7.15.- Caldera de aceite.

La caldera de aceite es del tipo DSH marca INTRAME modelo DSH55, con quemador de gasóleo de dos llamas marca LAMBORGHINI y modelo PG-75, compuesta de mando y regulación automática de la combustión, reóstato de combustión, interruptor de nivel de aceite mecanismo de prefijación de temperatura y mando de seguridad de temperatura del aceite.

Para la instalación y legalización de esta caldera se realizará un proyecto independiente.

1.8.-POTENCIA TOTAL A INSTALAR

A continuación se indica, de forma separada la potencia en alumbrado y en usos industriales, así como la potencia total resultante.

ALUMBRADO	
10ud. Proyector (1000w)	10.000 W
FUERZA	
Planta asfáltica INTRAME UM-200	384.000 W
Parque de ligantes	40.000 W
POTENCIA TOTAL INSTALADA:	434.000 W

Potencia total instalada :	434.000 W
Potencia cálculo:	434.000 W
Potencia máx. admisible:	434.000 W
Coefficiente simultaneidad:	1

La planta se alimentará desde un grupo electrógeno de 635 kva, a 400v, 50 Hz, para su funcionamiento habitual; y mediante otro grupo electrógeno de 60 kva para las instalaciones auxiliares (alumbrado, etc.) cuando la planta no opere.

1.9.-PERSONAL

El número de trabajadores necesario para el normal desarrollo de la actividad es de 3 personas, distribuidas de la siguiente forma:

- 1 jefe de planta
- 1 palista
- 1 peón de planta

El horario de trabajo se desarrollará de 8h a 13,30h y de 15,00h a 18,00h, de forma discontinua según la necesidad de producción.

1.10.-MATERIAS PRIMAS

Las materias primas que utiliza la instalación para llevar a cabo su función son áridos, filler de recuperación y asfalto, dichos componentes son mezclados a la temperatura conveniente obteniéndose un aglomerado que se aplica para la construcción de pavimentos bituminosos

Para el funcionamiento de la planta, la energía que se consume es de tipo eléctrico, la cual proviene de un grupo electrógeno de 635 Kva, en régimen de propiedad.

También está previsto el consumo de fuel para el funcionamiento del quemador de la unidad secadora, para lo que se instalará un depósito de fuel de 50.000 litros; para el cual se ha redactado un proyecto a parte.

Para la producción anual estimada de 100.000Tm, se precisarían los siguientes consumos:

- Betún 900 Tm
- Áridos 171.000 Tm
- Gas-oil 121 Tm
- Fuel-oil 940 Tm

1.11.-PRODUCTOS OBTENIDOS

El producto obtenido es un aglomerado que se aplica para la construcción de pavimentos bituminosos.

La planta asfáltica marca INTRAME, tipo UM-200, de instalación con carácter temporal, tiene una producción de 180-200 Tm/hora de material terminado. La producción estimada de esta planta es de 100.000 Tm/año. La planta es de las denominadas "tipo discontinuo".

1.12.-EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

En virtud de la Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades, la actividad que nos ocupa no estaría incluida en ANEXO I, en el que se recogen las Actividades sometidas al régimen de evaluación de impacto ambiental y de autorización ambiental, sujetos a la Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, de prevención y control integrados de la contaminación, ya que se trata de una "Planta de aglomerado asfáltico con una capacidad de producción inferior a 250 toneladas por hora".

En cambio la actividad si estará sometida a licencia ambiental al estar incluida en el ANEXO II de la anterior Ley; concretamente en el punto "4.12 Plantas de aglomerado asfáltico, con una capacidad de producción de hasta 250 toneladas por hora".

En el TITULO V, de la citada Ley, relativo al "Régimen de intervención ambiental de actividades temporales, móviles y de investigación", en su Artículo 54. "Régimen de comunicación de actividades móviles de carácter temporal", se indica lo siguiente:

"Las actividades móviles y de carácter temporal del anexo II, asociadas a obras de infraestructuras públicas o privadas, o a actividades de tratamiento de residuos o similares, que, como actividad independiente y por las características que tienen, no están asociadas a un emplazamiento fijo ni tienen la condición de actividades estables, quedan

sometidas al régimen de comunicación con el procedimiento y las garantías específicas determinadas reglamentariamente”

La obra que nos ocupa es de carácter temporal (una vez finalizada la repavimentación se desmontará) y está asociada a obras de infraestructuras, por lo que inicialmente será suficiente realizar una comunicación ambiental presentada al ayuntamiento, con la documentación que establece la presente ley y su desarrollo reglamentario, acreditando el cumplimiento del régimen de intervención ambiental de estas actividades.

1.13.-REPERCUSIÓN DE ESTA ACTIVIDAD CON EL MEDIO AMBIENTE

1.13.1.- RESIDUOS INDUSTRIALES GENERADOS

La planta asfáltica genera los dos tipos de residuos que se describen a continuación:

- Filler: Clasificado como residuo mineral con el código 160502 y clasificación IN. La cantidad anual a producir no superará las 500 Tm que se reintroducirán en las mezclas asfálticas como filler de aportación y se almacenará en los silos que la planta dispone para su acopio. Este residuo se reutilizará en su totalidad.
- Aceites usados: Clasificados como “aceites sintéticos de motor de transmisión mecánica y lubricantes” ESPECIAL (CER: 130206). Se produce una cantidad anual máxima de 500 l. Esta producción se recoge en bidones dónde se almacena adecuadamente hasta su retirada por un gestor autorizado para su reciclaje.

El titular se deberá dar de alta como pequeño productor de residuos peligrosos y formalizar un contrato de recogida y transporte con un gestor autorizado de la zona.

1.13.2.- TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

No se generan aguas residuales en la actividad que precisen su vertido, ya que la instalación de la planta tiene un carácter temporal por lo que no se construyen ni aseos ni vestuarios.

La referida instalación dispondrá de un sanitario químico portátil para el uso de los trabajadores de la actividad, dotado con un lavamanos e inodoro. El número de trabajadores de la actividad es de 3, por tanto, es suficiente con la dotación indicada de un inodoro y un lavamanos.

El lavamanos dispone de un depósito de agua propio de 45 litros, y su desagüe está conectado al depósito de recogida del inodoro. Se trata de un WC químico, con un depósito de recogida de 225 litros, que no precisa de conexión a la red de saneamiento, y se procederá a su limpieza de forma periódica.

Se tomarán medidas para impedir cualquier vertido, así para la carga del betún asfáltico en la planta, la bomba dispondrá de un sistema de conexión con la manga del camión cisterna estanco, existiendo además un recipiente para el trasvase previo. Dichos depósitos dispondrán de un cubeto estanco que impediría cualquier vertido en caso de accidente.

1.13.3.- RUIDOS Y VIBRACIONES

Dado que la planta se va a colocar en una zona industrial lo suficientemente alejada de núcleos habitados, las posibles molestias por ruidos y vibraciones son nulas. Toda la instalación contará con montajes flotantes o silentbloks y juntas elásticas de amortiguamiento y uniones antivibraciones, para evitar la transmisión de ruidos y vibraciones.

1.13.4.- RIESGO DE INCENDIOS

Como prevención de incendios se han dispuesto las medidas indicadas en las normas reglamentarias y de CEPSA para este tipo de instalaciones.

La planta linda por todos sus flancos con calles de circulación de vehículos, que a la vez le hace de área cortafuegos sirviendo de franja perimetral de protección frente a los incendios forestales, de este modo se evitaría la propagación de fuego en caso de un incendio en la instalación asfáltica.

La instalación asfáltica dispone de una cuba de riego, además de para evitar la formación de polvo, para controlar cualquier posible foco de ignición de incendio.

1.13.5.- ADECUACIÓN DEL TERRENO

La planta se va a instalar sobre una superficie llana, anteriormente utilizada como acopio industrial. La adecuación de la superficie va a permitir la implantación de la planta con el mínimo de modificaciones de los condicionantes del terreno.

El terreno dónde se ha ubicado la planta asegura una compactación mínima de 2 kg/cm².

Además, cumpliendo con las prescripciones del "Reglamento de Instalaciones Petrolíferas" se han construido recipientes con una solera de hormigón que hacen las funciones de cubetos en caso de escapes o vertido.

1.13.6.- ESTUDIO DE CONTAMINACIÓN DE PARTÍCULAS SÓLIDAS EN SUSPENSIÓN

Esta planta asfáltica tendrá una producción de mezcla de 200 t/h que corresponde con 180 de áridos.

Escogiendo el habitual tipo de árido (se ha supuesto para una mezcla de rodadura que es el que contiene mayor porcentaje de partículas finas, por lo tanto más polvo) y contando que el porcentaje de arrastre del secadero es del 6 % (de 7.200 a 14.400 kg/h). De esta cantidad supondremos que, aproximadamente 7.200 kg/h son de polvo de tamaño inferior a las 10 µm, que corresponde, aproximadamente, al 40 % del polvo recogido.

Por tanto la cantidad de polvo < 10 µm que pasará por el filtro de mangas será de 5.000 kg/h. El rendimiento del filtro de mangas es del 99, 95 %, la cantidad de polvo que decanta es de 7197 kg/h, por lo que la emisión de polvo a la atmósfera será de 2.160 kg. El caudal de aire de la planta es de 55.000 m³/hN, resultando una emisión de partículas al exterior de 39,27 mg/Nm³.

Según el decreto 833/19/9 del 6 de febrero que desarrolla la Ley 38/1972 de 22/12 de Protección del Ambiente Atmosférico" aparecido en el BOE nº 96 de 22/4/75 los niveles de emisión de las instalaciones asfálticas no superarán 100 mg/Nm³ a la proximidad de zonas urbanas o actividades que puedan ser molestas, este hecho no se da en la ubicación estudiada pero en este proyecto se ha estudiado el caso más restringido.

El filtro de mangas dispone de un sistema automático que se activa cuando la diferencia de presión medida entre los dos extremos excede un valor prefijado. El filler recogido por el filtro se retorna al proceso para su uso como materia prima.

Como medida del correcto funcionamiento de este filtro la empresa nombrará un responsable técnico que dirigirá la planta y que vigilará el correcto funcionamiento de este filtro. En caso de detectarse alguna anomalía se revisará todo el filtro.

Además de este control, realizado a diario, y con una periodicidad, en ningún caso superior a semanal, se establece como garantía las revisiones periódicas que se señalan en la siguiente tabla.

<i>Foco nº 1 Chimenea planta aglomerado asfáltico</i>	
<i>Diámetro</i>	<i>1,3 m</i>
<i>Altura</i>	<i>9 m</i>
<i>Medida correctora</i>	<i>Filtro de mangas</i>
<i>Combustible</i>	<i>Fuel-oil nº 1</i>
<i>Contaminantes</i>	<i>SO₂, CO, opacidad y partículas</i>

Los datos de contaminantes estimados para este foco son los siguientes:

- Partículas sólidas totales: 49 mg/Nm³, con una emisión másica de 4 kg/hora.
- Humos negros: Nivel 2 de opacidad. Emisión másica: 0,000 kg/hora.
- Dióxido de azufre:
 - Nivel de emisión: 21 mg/Nm³. Emisión másica: 0,924 kg/hora.
- Oxido de carbono:
 - Nivel de emisión 1300 ppm=1514 mg/Nm³. Emisión másica: 66.600 kg/hora.

<i>Foco nº 2 Chimenea caldera fluido térmico</i>	
<i>Diámetro</i>	<i>0,35 m</i>
<i>Altura</i>	<i>3 m</i>
<i>Medida correctora</i>	<i>Ninguna</i>
<i>Combustible</i>	<i>Gas-oil</i>
<i>Contaminantes</i>	<i>SO₂, CO, opacidad</i>

Los datos de contaminantes estimados para este foco son los siguientes:

- Humos negros: Nivel de emisión 2 de opacidad.
- Dióxido de azufre: Nivel de emisión: 1 ppm.
- Monóxido de Carbono: Nivel de emisión: 1 ppm.

<i>Foco nº 3 2 Chimeneas de generadores eléctricos</i>	
<i>Diámetro</i>	<i>0,2 m</i>
<i>Altura</i>	<i>2,5 m</i>
<i>Medida correctora</i>	<i>Ninguna</i>
<i>Combustible</i>	<i>Gas oil</i>
<i>Contaminantes</i>	<i>SO₂, CO, opacidad</i>

Los datos de contaminantes estimados para este foco son los siguientes:

- Humos negros: Nivel de emisión 2 de opacidad.
- Dióxido de azufre: Nivel de emisión: 1 ppm.
- Monóxido de Carbono: Nivel de emisión: 1 ppm.

1.13.7.- AUTORIZACION ACTIVIDAD POTENCIALMENTE CONTAMINADORA DE LA ATMOSFERA

Esta misma planta asfáltica ha estado instalada en el Aeropuerto So Joan de Palma de Mallorca hasta hace unos meses.

Con fecha 29 de septiembre de 2017 la Direcció General Energia I Canvi Climatic de la Conselleria emitió la correspondiente Autorización Actividad Potencialmente Contaminadora de la Atmosfera, la cual dispone del número de expediente: APCA-0687.

1.14.-PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

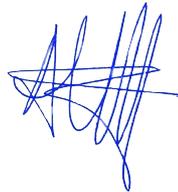
Para que pueda ponerse en marcha la producción de la planta asfáltica es necesario realizar las siguientes instalaciones:

- Instalación acometida eléctrica.
- Instalación depósito de combustible (proyecto específico)
- Instalación contra incendios

Las instalaciones está previsto que se realicen en un periodo de 1 mes, contado a partir de la obtención de los permisos y autorizaciones correspondientes.

Albacete, a 5 de enero de 2019

El Ingeniero Técnico Industrial:



D. Alfonso Cabañero Ramón

COITIAB Colegiado nº 855

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

2.-MEMORIA

2.1.-ANTECEDENTES

La empresa CONTRATAS Y AGLOMERADOS LAS CABEZUELAS, S.L., ante la previsible demanda de diversas obras de "regeneración del pavimento", para las que se hace imprescindible la fabricación de aglomerado asfáltico, tiene el propósito de instalar una planta móvil Intrame modelo UM-200 para la fabricación de aglomerado asfáltico en el interior de las instalaciones industriales que la empresa CEMEX ESPAÑA OPERACIONES, S.L.U. posee en Lloseta (Mallorca).

La planta de aglomerado móvil que se instalará, junto con los equipos auxiliares que componen la planta, son propiedad de la empresa, y anteriormente se encontraban instalados y adecuadamente legalizadas en una parcela del Aeropuerto So Joan de Palma de Mallorca, por lo que tan sólo se considerará el montaje de instalación.

Por ello se solicita a la empresa INGENIA Servicios de Ingeniería y Proyectos, S.L., la realización de un proyecto técnico en el que se diseñe, calcule y describa las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento.

2.2.-OBJETO DEL PROYECTO

La planta asfáltica tomara suministro eléctrico desde un grupo electrógeno de 635 kva instalado a tal efecto, y mediante una línea trifásica montada sobre bandeja metálica se alimentara el cuadro general. No obstante, para labores de mantenimiento y seguridad y no tener encendido el grupo electrógeno cuando no se precise potencia, se dispondrá de un segundo punto de suministro desde otro grupo electrógeno de 60 kva, pero este solo dará servicio al alumbrado de la planta y a la caldera para el mantenimiento.

La instalación eléctrica objeto de este proyecto consistirá en lo siguiente:

- línea de alimentación de alumbrado y otros usos, desde el grupo electrógeno hasta el cuadro secundario de distribución de alumbrado y cuadro secundario.
- línea de fuerza desde el grupo electrógeno hasta el cuadro general en cabina de control.
- línea de fuerza para alimentación cuadro parque de ligantes

- grupo electrógeno principal de 635 kva, 400/230v.
- grupo electrógeno auxiliar de 60 kva, 400/230v.

La instalación interior de interconexión entre el cuadro general de fuerza y los diferentes receptores viene dimensionada, suministrada e instalada por el fabricante de la planta (INTRAME), por lo que no será objeto del presente proyecto.

2.3.-REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES CONSIDERADAS

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y reglamentación:

- ❑ Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- ❑ Real Decreto 560/2010. Modificación de reglamentos en materia de seguridad industrial
- ❑ Real Decreto 559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.
- ❑ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real decreto 842/2002, de 2 de agosto).
- ❑ Normas particulares de la Compañía Eléctrica Distribuidora
- ❑ Reglamento sobre Acometidas Eléctricas (Decreto 1955/2000).
- ❑ Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- ❑ Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- ❑ Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo (DMS). BOE 23/4/97.
- ❑ La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones posteriores.
- ❑ REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256, 25-10-1997.
- ❑ Reglamento de aparatos a presión. Real Decreto 2060/2008 y modificaciones posteriores.

- ❑ Real Decreto 706/2017, de 7 de julio, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 04 "Instalaciones para suministro a vehículos" y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.
- ❑ Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas
- ❑ Instalaciones petrolíferas para uso propio. MI.IP.03. RD 1427/97 (BOE 24/98)
- ❑ Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.
- ❑ Real Decreto 2487/1994 de 23 de diciembre. Estatuto regulador de distribución al por mayor y al por menor mediante suministros directos a instalaciones fijas de carburantes y combustibles petrolíferos.
- ❑ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección del Atmósfera.
- ❑ Real Decreto 100/2011 de 28 de enero, que actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- ❑ Decreto 1/2016, de 16 de febrero, de la presidenta de las Illes Balears, por el que se modifica el Decreto 24/2015, de 7 de agosto, de la presidenta de las Illes Balears, por el que se establecen las competencias y la estructura orgánica básica de las consejerías de la Administración de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears.

2.4.- TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular será la empresa CONTRATAS Y AGLOMERADOS LAS CABEZUELAS, S.L., con C.I.F. A-45665767 y domicilio en Autovía de Andalucía Km, 131,8; Parcela 76, Polígono 7, del término municipal de Camuñas(Toledo) C.P. 45.720

2.5.-EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La actividad se ubicará en el interior de una parcela industrial, cuya dirección es:

CARRETERA VECINAL MA-211-1, Km 0,9

-07360- LLOSETA (ILLES BALEARS)

La parcela tiene como referencia catastral el número: 9147201DD8994N0001EQ.

La instalación estará ubicada en la coordenadas UTM ETRS89: X=488792, Y=4394720

2.6.-CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Las instalaciones de conexión de los receptores vendrán montadas de fábrica y están certificadas por el fabricante, siendo objeto de este proyecto la instalación de las acometidas de alimentación desde el grupo electrógeno hasta la planta.

En función de la actividad a desarrollar "Fabricación de otros productos minerales no metálicos (asfalto)" y de la ubicación de las instalaciones se hace la siguiente clasificación.

2.6.1.-Según riesgo de las dependencias de la industria

Según la instrucción ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, las diferentes zonas que componen la industria quedan clasificadas de la siguiente forma:

- Local de características especiales. Local mojado: toda la Planta (excepto cabina control)
 - debido que la instalación está a la intemperie los suelos, techos y paredes están o pueden estar impregnados de humedad y donde se vean aparecer, aunque sólo sea temporalmente, lodo o gotas gruesas de agua debido a la condensación o bien estar cubiertos con vaho durante largos períodos.
- Sin clasificación: cabina de control

2.6.2.-Características de la instalación

INSTALACIONES EN LOCALES MOJADOS

En estos locales o emplazamientos se cumplirán, además de las condiciones para locales húmedos del apartado 1 de la ITC BT-30 del REBT, las siguientes:

1. Canalizaciones.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a

las proyecciones de agua, IPX4. Las canalizaciones prefabricadas tendrán el mismo grado de protección IPX4.

1.1 Instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos.

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

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

1.2 Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes.

Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de canales que se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

2 Aparamenta.

Se instalarán los aparatos de mando y protección y tomas de corriente fuera de estos locales. Cuando esto no se pueda cumplir, los citados aparatos serán, del tipo protegido contra las proyecciones de agua, IPX4, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen un grado de protección equivalente.

3 Dispositivos de protección.

De acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-22, se instalará, en cualquier caso, un dispositivo de protección en el origen de cada circuito derivado de otro que penetre en el local mojado.

4 Aparatos móviles o portátiles.

Queda prohibida en estos locales la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de muy bajas tensiones de seguridad, MBTS según la Instrucción ITC-BT-36.

5 Receptores de alumbrado

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4. No serán de clase 0.

INSTALACIÓN EN LOCALES POLVORIENTOS SIN RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN

Los locales o emplazamientos polvorientos son aquellos en que los equipos eléctricos están expuestos al contacto con el polvo en cantidad suficiente como para producir su deterioro o un defecto de aislamiento.

En estos locales o emplazamientos se cumplirán las siguientes condiciones:

- Las canalizaciones eléctricas prefabricadas o no, tendrán un grado de protección mínimo IP5X (considerando la envolvente como categoría 1 según la norma UNE 20324), salvo que las características del oca exijan uno más elevado.
- Los equipos o aparata utilizados tendrán un grado de protección mínimo IP5X (considerando la envolvente como categoría 1 según la norma UNE 20.324) o estará en el interior de una envolvente que proporcione el mismo grado de protección IP 5X, salvo que las características del local exijan uno más elevado.

INSTALACIÓN EN LOCALES SIN CLASIFICAR

- Canalizaciones eléctricas

▪ *Canalizaciones fijas:*

Las canalizaciones fija serán del tipo "*Conductores aislados bajo tubos protectores*".

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V y los tubos cumplirán lo establecido en la ITC-BT-21.

▪ *Canalizaciones móviles:*

En alimentación de equipos portátiles o móviles, se utilizaran cables con cubierta de policloropreno según UNE 21027 parte 4 o UNE 21150, que sean aptos para servicios móviles, de tensión asignada mínima 450/750V, flexibles y de sección mínima 1,5 mm². La utilización de estos cables flexibles se restringirá a lo estrictamente necesario y como máximo a una longitud de 30

-Naturaleza de los conductores

Los cables a utilizar serán de CU y el aislamiento tendrá una tensión asignada mínima 450/750V, aislados con mezclas termoplásticas o termoestables.

En alimentación de equipos portátiles o móviles se utilizarán cables de Cu con cubierta de policloropreno según UNE 21027 parte 4 o UNE 21150, que sean aptos para servicios móviles, de tensión asignada mínima 450/750V.

-Armario y envolventes

Serán metálicos o de material ignífugo, grado de protección IP 55 y dispondrán de elementos que permitan las uniones roscadas con los tubos entrada y salida. Estarán perfectamente conectados a tierra.

-Luminarias

Las luminarias serán estancas, con envolvente externa, grado de protección IP 55, protegidas contra la penetración de polvo y que impida la salida de chispas.

- Tomas de corriente.

Cada una de las tomas de corriente tomará servicio eléctrico directo de las cajas de derivación, no aceptándose la derivación en serie. Las tomas de corriente estarán protegidas mediante diferencial y magnetotérmicos de circuito, y clavijas con puesta a tierra.

- Sistema de protección contra contactos indirectos

Todo circuito interior estará protegido mediante interruptor automático diferencial de alta sensibilidad.

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.

- Sistema de protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobre tensiones que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente por medio de interruptores magnetotérmicos omnipolares.

Todos los cables de longitud igual o superior a 5 metros estarán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos.

Para la protección de sobrecargas se tendrá en cuenta la intensidad admisible por el conductor, y para la protección contra cortocircuitos se tendrá en cuenta para un valor máximo

para un defecto en el comienzo del cable y el valor mínimo correspondiente a un defecto bifásico y franco al final del cable.

- Identificación de conductores

Los conductores serán identificables por el color de su aislamiento reservándose el color amarillo-verde para el conductor de protección, e azul claro para el neutro y marrón o negro para fases.

2.7.-PROGRAMA DE NECESIDADES

2.7.1.-Evaluación de potencias:

A continuación se indica, de forma separada la potencia en alumbrado y en usos industriales, así como la potencia total resultante.

ALUMBRADO

10ud. Proyector (1000w)	10.000 W
Total alumbrado:	10.000 W

FUERZA

Unidad predosificadora	5.520 W
Cinta introductora de áridos	4.048 W
Secador de tambor rotativo	22.080 W
Bomba quemador	55.200 W
Elevador de áridos	29.440 W
Criba inclinada	36.800 W
Mezclador de paletas	29.440 W
Sinfín	4.048 W
Ventilador extractor	128.608 W
Elevador de cangilones	2.944 W
Alimentador de sinfín	2.944 W
Bomba alimentación asfalto	11.040 W
Inyección de asfalto	11.040 W
Compresor	22.080 W
Bomba descarga camiones asfalto	14.720 W
Bomba descarga de camiones fuel-oil	4.048 W
Caldera parque de ligantes	40.000 W

Potencia total instalada :	434.000 W
Potencia cálculo:	434.000 W
Potencia máx. admisible:	434.000 W
Coefficiente simultaneidad:	1
Pot. Grupo Electrógeno (635 kva)	508.000 W

La planta se alimentará desde un grupo electrógeno de 635 kva, a 400v, 50 Hz, para su funcionamiento habitual; y mediante otro grupo electrógeno de 60 kva para las instalaciones auxiliares (alumbrado, etc.) cuando la planta no opere.

2.8.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

2.8.1.- Instalación de enlace:

La planta asfáltica tomara suministro eléctrico desde un grupo electrógeno de 635 kva instalado a tal efecto, y se realizará una línea, sobre bandeja metálica con tapa, de baja tensión formada por conductores unipolares de cobre con aislamiento RV 0,6/1 kv XLPE, con 2 conductores de sección 240 mm², por fase. Esta línea se protegerá a la salida del grupo electrógeno, mediante un interruptor automático general de 4 polos y 800 A (reg. a 730A). Esta línea alimentara el Cuadro General de la Planta (CG Planta).

No obstante, para labores de mantenimiento y seguridad y no tener encendido el grupo electrógeno principal cuando no se precise potencia, se dispondrá de un segundo grupo electrógeno auxiliar de 60 kva desde el cual se dará servicio al alumbrado de la planta y tomas de corriente de otros usos. Esta línea estará formada por conductores unipolares de cobre con aislamiento RV 0,6/1 kv XLPE, (4x50)+TT mm². Su protección se realizara desde el cuadro de distribución de baja tensión en el grupo electrógeno, mediante un interruptor magnetotérmico de 4 polos y 125 A, y un interruptor diferencial de 4p, 125A, 300mA. La línea ira canalizada en el interior de una bandeja metálica con tapa, y alimentará el Cuadro Secundario de Alumbrado y el cuadro secundario Parque Ligantes-Caldera.

Las características de los distintos elementos, ubicación concreta y los esquemas de conexionado pueden verse en los planos adjuntos.

2.8.2.- Instalaciones receptoras fuerza y/o alumbrado

-Cuadro general y su composición:

El cuadro general de la planta (CG Planta), está ubicado en el interior de la cabina de mando. Dispone de una protección general formada por un interruptor automático de 3 polos, 800 A; asociado a un relé de protección diferencial calibrado a 500 mA. De estas protecciones cuelgan los elementos de protección contra sobrecargas, cortocircuitos y contra contactos indirectos de todas las líneas que de él parten para cada uno de los componentes de la planta, todos ellos controlados por un ordenador central y montados de fábrica por Intrame.

En el cuadro general de protección se disponen de los elementos de protección contra sobrecargas, cortocircuitos y contra contactos indirectos de todas las líneas que de él parten.

Su composición, características y número de elementos que lo componen vienen reflejados en el plano *esquema unifilar* adjunto.

-Líneas de distribución y canalización:

Las líneas de distribución hacia los distintos cuadros secundarios estarán formadas por conductores de Cu, con aislamiento RV 0,6/1 kv, en el interior de canales o tubos con el grado de protección adecuado a la clasificación de las instalaciones.

- Línea a cuadro secundario Parque Ligantes-Caldera: desde el cuadro secundario de alumbrado hasta el C.S. parque de ligantes, con una longitud de 38 metros, formada por 3 fases+TT de sección 3x10+TT10 mm² de cobre y aislamiento XLPE 0,6/1 Kv en montaje subterráneo bajo tubo D=63mm. Protegida mediante Interruptor automático general de 3 polos y 32 A y un interruptor diferencial 4p, 40A, 300mA.
- Línea a cuadro secundario de alumbrado: desde el cuadro de distribución del grupo electrógeno hasta el cuadro secundario de alumbrado (CSAI), con una longitud de 25 metros, formada por 3 fases+N+TT de sección 4x50+TT25 mm² de cobre y aislamiento XLPE 0,6/1 Kv en montaje en el interior de tubo. Protegida mediante Interruptor automático tetrapolar de 125A.

-Cuadros secundarios y su composición

En la instalación existirán dos cuadros secundarios:

- Cuadro secundario de Alumbrado
- Cuadro secundario Parque Ligantes

En estos cuadros se instalarán los elementos de protección contra sobrecargas, cortocircuitos y contra contactos indirectos de todas las líneas que de ellos parten.

Además en el cuadro secundario de alumbrado se instalara un dispositivo "bypass" manual, para seleccionar la fuente de energía, según convenga en cada momento. Estará formado por un conmutador bypass de fondo de armario, marca Telergon de 4p/125A.

Los cuadros serán preferentemente de material aislante, provistos de caja para equipos modulares con perfil DIN simétrico y puerta de acceso prevista para cierre con llave u otro utensilio. El grado de protección será según la norma IEC 529 y EN 60529 mayor o igual a un IP 55, y con una resistencia a la llama y al calor anormal de 850º (hilo incandescente). La resistencia a los agentes químicos y atmosféricos debe ser buena.

El C.S Parque Ligantes será suministrado por el fabricante de la planta, a falta del conexionado con su alimentación.

-Protección de motores

El cuadro general de la planta que proporciona el fabricante da la planta contiene elementos de protección, arranque y variación de velocidad necesarios para los motores empleados.

Toda línea que parta de un cuadro para alimentar un motor o un receptor estará protegida contra sobrecargas y cortocircuitos por un interruptor automático magnetotérmico de calibre acorde a la intensidad que circulará por ella.

2.8.3.- Puesta a tierra

La protección contra tensiones de contacto en esta instalación, se efectúa mediante puesta a tierra e interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

Todas las carcasas de las máquinas, tomas de corriente, armarios metálicos, tubos de protección, etc. estarán conectadas a tierra.

La instalación de puesta a tierra se realizará de tipo "anillo" alrededor de la planta, para el cual se dispondrá en anillo perimetral conductor de Cu de 50 mm² en el fondo de la excavación realizada, a una profundidad no inferior a 0.5 m a fin de que no pueda ser dañado a consecuencia de eventuales esfuerzos mecánicos y para reducir la tensión de paso en toda la superficie. Al rellenar la excavación se echa, compactándola a fondo, una primera capa de terreno de baja resistividad (tierra, humus, limo, etc ...), siendo desaconsejable la colocación de grava y guijarros.

Al electrodo se conectarán las necesarias picas de cobre de 2 m. de longitud y de 16 mm de diámetro para prever la protección contra descargas atmosféricas y para reducir la tensión de paso en determinadas circunstancias.

La línea principal de tierra estará constituida por cable de cobre aislado de una sección de 35 mm², que partiendo desde el anillo conectará a todas las masas y a todos los aparatos receptores que deben ser protegidos contra tensiones de contacto. A la instalación de tierra se conectarán los sistemas de tuberías metálicas accesibles destinadas al aporte, distribución y descarga de las aguas, así como todas las masas metálicas accesibles.

El valor de la resistencia de tierra del circuito será tal que la masa de cualquier conexión al mismo no pueda estar sometido a tensiones superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

El valor máximo de la resistencia de tierra según la sensibilidad de la protección diferencial, según ITC-BT-18 será de $R=24/I_s$ ohm (máx). Por lo tanto:

$$R = 24/0,030 = 800 \text{ Ohm}$$

Queda prohibido interrumpir los conductores de tierra y de protección con interruptores y fusibles, y efectuar soldaduras de estaño.

Se elegirán los materiales a fin de evitar que se formen pares galvánicos entre ellos dado que el contacto entre materiales distintos en un ambiente húmedo puede dar lugar a la corrosión de uno de ellos (zinc-cobre, hierro-cobre). Se protegerá el empalme con una pintura de protección contra la corrosión. Se recubrirá con pintura las soldaduras entre elementos ferrosos en aquellos casos en que no se hallen sumergidas en el hormigón.

2.8.4.- Equipos de conexión de energía reactiva

La corrección del factor de potencia en la instalación se realizara una vez la planta esté en funcionamiento, teniendo en cuenta los valores reales de consumo.

2.8.5.- Alumbrados especiales

De acuerdo con lo indicado en la normativa de incendios, se realizará la instalación de alumbrado de emergencia y señalización, el cual entrará en funcionamiento automáticamente al suspenderse el alumbrado ordinario o cuando la tensión baje al menos al 70 por 100 de su valor nominal.

Este tipo de alumbrado deberá funcionar durante un mínimo de 1 hora, proporcionando en los ejes de paso principales una iluminación mínima de 1 lux. Se colocarán carteles normalizados indicadores de salida en cada uno de los aparatos que se instalen en las puertas de salida.

El circuito de alumbrado de emergencia se realizará independiente al resto de circuitos.

2.9.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN

Las instalaciones a realizar para el correcto funcionamiento de la industria son las indicadas a continuación:

INSTALACIÓN	DURACIÓN PREVISTA
Instalación eléctrica	1 mes
Instalación contra incendios	1 semana

3.-CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

3.1.-TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE

Los datos de partida para realizar los cálculos son:

Tensión nominal	400/230 V
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión máxima entre fase y tierra	250 V
Sistema de puesta a tierra	Neutro unido directamente a tierra
Aislamiento de los cables de red	0'6/1KV
Intensidad máxima de cortocircuito	50 KA
Max. Caída de tensión adm.	3% alumbrado y 5% demás usos

3.2.-FÓRMULAS A UTILIZAR

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
 \varnothing_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
 \varnothing_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
 U = Tensión compuesta (V).
 $\omega = 2\pi f$; $f = 50$ Hz.
 C = Capacidad condensadores (F); $\times 1000000(\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U : Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = X_u \cdot L / n$ (mohm)

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

L : Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K : Conductividad del metal.

S : Sección de la línea en mm^2 .

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n : nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{mcc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

3.3.- POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA. COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD

A continuación se indican las diferentes potencias que intervienen en esta instalación:

Potencia total instalada :	434.000 W
Potencia cálculo:	434.000 W
Potencia máx. admisible:	434.000 W
Coefficiente simultaneidad:	1

3.4.-CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Para el cálculo del número necesario de luminarias a instalar se ha procurado que se cumpla los niveles de iluminación recomendados en las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo (DNS) y las exigencias visuales de la Actividad a desarrollar, habiéndose adoptado un nivel de iluminación de 190 lux.

En zonas altas estratégicas de planta se instalarán 10 luminarias, tipo proyector de halogenuros de 1000 W cada uno.

3.5.-CÁLCULOS ELÉCTRICOS

La justificación y el resultado de los cálculos con las consideraciones mencionadas queda recogido en las siguientes tablas, también se indica, la intensidad admisible de cada línea, la caída de tensión, la intensidad de las protecciones, etc.:

INSTALACION DESDE GRUPO ELECTROGENO:

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

○ C.General Planta	384000 W
○ Alumbrado	7000 W
○ C.Parque Ligantes	17500 W
○ Reserva	25500 W
TOTAL....	434000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 434000
- Potencia Máxima Admisible (W): 443392

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 434000 W.
- Potencia de cálculo:
434000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=434000/1,732 \times 400 \times 0.8=783.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x240+TTx120)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 870 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 400x60 mm. Sección útil: 20285 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 80.51

$$e(\text{parcial})=3 \times 434000 / 44.9 \times 400 \times 2 \times 240=0.15 \text{ V.}=0.04 \%$$

$$e(\text{total})=0.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 800 A. Térmico reg. Int.Reg.: 800 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 1000 mA.

Cálculo de la Línea: Bypass

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia activa: 48 kW.
- Potencia aparente generador: 62 kVA.

$$I= C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1.25 \times 62 \times 1000 / (1,732 \times 400) = 111.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x50/25+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 69.76

$$e(\text{parcial})=26 \times 49600 / 46.49 \times 400 \times 50=1.39 \text{ V.}=0.35 \%$$

$$e(\text{total})=0.35\% \text{ ADMIS (1.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 125 A. Sens. Int.: 30 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 125 A.

Contactor Tripolar In: 125 A.

Cálculo de la Línea: C.General Planta

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 384000 W.
- Potencia de cálculo: 384000 W.

$$I=384000/1,732 \times 400 \times 0.8=692.84 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(3x185)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 736 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm. Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 84.31

$$e(\text{parcial})=5 \times 384000 / 44.37 \times 400 \times 2 \times 185=0.29 \text{ V.}=0.07 \%$$

$$e(\text{total})=0.37\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 800 A. Térmico reg. Int.Reg.: 714 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA.

Cálculo de la Línea: CS Alumbrado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 24500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
20240 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

$$I=20240/1,732 \times 400 \times 0.8=36.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x70/35+TTx35mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, PVC. Desig. UNE: VV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 149 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.8

$$e(\text{parcial})=1 \times 20240 / 51.18 \times 400 \times 70=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 125 A.

SUBCUADRO CS Alumbrado

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

C. Caldera/Par.Lig	17500 W
TC 2p+TT, 16A	1000 W
Al. Caseta	1000 W
Al. Focos	2500 W
Al. Tanques	2500 W
TOTAL....	24500 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3500
- Potencia Instalada Fuerza (W): 21000

Cálculo de la Línea: Caldera/Parq. Liga

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 18500 W.
- Potencia de cálculo:
16650 W.(Coef. de Simult.: 0.9)

$$I=16650/1,732 \times 400 \times 0.8=30.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.69

$e(\text{parcial})=0.3 \times 16650/48.57 \times 400 \times 10=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$

$e(\text{total})=0.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: C. Caldera/Par.Lig

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 17500 W.
- Potencia de cálculo: 17500 W.

$$I=17500/1,732 \times 400 \times 0.8=31.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.44

$e(\text{parcial})=38 \times 17500/48.28 \times 400 \times 10=3.44 \text{ V.}=0.86 \%$

$e(\text{total})=1.16\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: TC 2p+TT, 16A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 1 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5=0.07 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Al. Focos/Caseta

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
4300 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=4300/230 \times 0.8=23.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.05

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4300 / 48.51 \times 230 \times 4=0.06 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Al. Caseta

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1000x1.8=1800 W.

$$I=1800/230 \times 1=7.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.25

$$e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 1800 / 49.49 \times 230 \times 1.5=1.69 \text{ V.}=0.73 \%$$

$$e(\text{total})=1.05\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Focos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.45
 $e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 2500 / 48.44 \times 230 \times 2.5 = 4.49 \text{ V.} = 1.95 \%$
 $e(\text{total})=2.27\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Contactor:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Alu Tanques

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 50.47
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2500 / 49.63 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$
 $e(\text{total})=0.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Al. Tanques

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2500 W.

$I=2500/230 \times 1=10.87$ A.

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 51.17

$e(\text{parcial})=2 \times 24 \times 2500 / 49.51 \times 230 \times 2.5=4.22$ V.=1.83 %

$e(\text{total})=2.15\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

CALCULO DE EMBARRADO CS Alumbrado

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 500
- Ancho (mm): 100
- Espesor (mm): 5
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm^3, cm^4): 8.333, 41.66, 0.4166, 0.104
- I. admisible del embarrado (A): 1200

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 21.39^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.4166 \cdot 1) = 1143.612 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 36.52 \text{ A}$$
$$I_{\text{adm}} = 1200 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 21.39 \text{ kA}$$
$$I_{\text{ccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}}) = 164 \cdot 500 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 115.97 \text{ kA}$$

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 500

- Ancho (mm): 100
- Espesor (mm): 5
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 8.333, 41.66, 0.4166, 0.104
- I. admisible del embarrado (A): 1200

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 21.69^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.4166 \cdot 1) = 1176.32 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 738.49 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 1200 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 21.69 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 500 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 115.97 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	434000	25	2(4x240+TTx120)Cu	783.05	870	0.29	0.29	400x60
Bypass	62000	26	3x50/25+TTx25Cu	111.86	145	0.35	0.35	63
C.General Planta	384000	5	2(3x185)Cu	692.84	736	0.07	0.37	150x60
CS Alumbrado	20240	1	3x70/35+TTx35Cu	36.52	149	0	0.3	63

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	25	2(4x240+TTx120)Cu	22.73	25	10844.96	40.06			800;B,C
Bypass	26	3x50/25+TTx25Cu	2.48	4.5	1085.03	43.42			125;B
C.General Planta	5	2(3x185)Cu	21.78	22	10701.52	24.44			800;B,C
CS Alumbrado	1	3x70/35+TTx35Cu	21.78	22	10693.12	0.57			125;B,C,D

Subcuadro CS Alumbrado

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Caldera/Parq. Liga	16650	0.3	3x10Cu	30.04	52	0.01	0.3	25
C. Caldera/Par.Lig	17500	38	3x10Cu	31.57	52	0.86	1.16	25
TC 2p+TT, 16A	1000	1	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.03	0.33	20
Al. Focos/Caseta	4300	0.3	2x4Cu	23.37	31	0.03	0.32	
Al. Caseta	1800	8	2x1.5+TTx1.5Cu	7.83	16.5	0.73	1.05	16
Al. Focos	2500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	23	1.95	2.27	20
Alu Tanques	2500	0.3	2x2.5Cu	13.59	23	0.02	0.32	
Al. Tanques	2500	24	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	23	1.83	2.15	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Caldera/Parq. Liga	0.3	3x10Cu	21.47	22	10353.73	0.02			32;B,C,D
C. Caldera/Par.Lig	38	3x10Cu	20.79		1070.44	1.78			
TC 2p+TT, 16A	1	2x2.5+TTx2.5Cu	20.79	22	6151.12				16;B,C,D
Al. Focos/Caseta	0.3	2x4Cu	21.47		9812.6				
Al. Caseta	8	2x1.5+TTx1.5Cu	19.71	22	768.81	0.08			10;B,C,D
Al. Focos	25	2x2.5+TTx2.5Cu	19.71	22	419.04	0.73			16;B,C,D
Alu Tanques	0.3	2x2.5Cu	21.47	22	9259.84				16;B,C,D
Al. Tanques	24	2x2.5+TTx2.5Cu	18.6		434.07	0.68			

- CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 95 m.
 Picas verticales de Cobre 14 mm 4 picas de 2m.

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 5.41 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

3.6.-CÁLCULOS DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Para la protección contra contactos indirectos se ha instalado interruptores automáticos diferenciales, con una sensibilidad de 0,030A.

Para esta intensidad de defecto, y aplicando la ley de Ohm, tenemos:

$$R_t = \frac{V_c}{I_d} = \frac{24}{0.030} = 800 \Omega$$

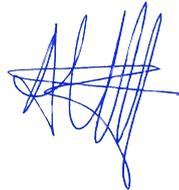
Valor permitido, que es muy superior a la resistencia a tierra que presenta nuestra instalación.

-Conclusión.

Considerando que con los datos que se aportan quedan las obras e instalaciones descritas y justificadas, los Técnicos autores del proyecto lo dan por concluido, sometiéndolo a la consideración de los Organismos competentes en virtud de su aprobación, quedando no obstante, a la disposición de cuantas aclaraciones y/o ampliaciones se estimen oportunas.

Albacete, a 5 de enero de 2019

El Ingeniero Técnico Industrial:



D. Alfonso Cabañero Ramón

COITIAB Colegiado nº 855

ANEJO I: GRUPOS ELECTRÓGENOS

1.- ANTECEDENTES

Para el suministro de energía eléctrica a la planta asfáltica se instalará un grupo electrógeno principal de 635 Kva, en régimen de propiedad.

El grupo electrógeno será un CATERPILLAR mod. 700 con cabina insonorizada, para servicio principal y de características 635 KVA, 1500 rpm, 400v - 50 Hz.

Se instalara un segundo grupo electrógeno auxiliar para cuando la planta no esté en funcionamiento, y dará suministro únicamente al alumbrado y a los equipos de mantenimiento.

El grupo electrógeno auxiliar será un OLYMPIAN GEPX65-3 con cabina insonorizada, para servicio principal y de características 60 KVA, 1500 rpm, 400v - 50 Hz.

2.- EMPLAZAMIENTO

Los grupos electrógenos estarán ubicados en un lateral de la planta asfáltica, y lo más cerca posible de la cabina de control. Su posición concreta se muestra en el plano de planta de la instalación eléctrica.

3.- DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA NECESARIA

La potencia que hay que suministrar para el correcto funcionamiento de la planta es el siguiente:

Potencia total instalada :	434.000 W
Potencia cálculo:	434.000 W
Potencia máx. admisible:	434.000 W
Coefficiente simultaneidad:	1

Para proporcionar esta potencia se instalara un grupo electrógeno de 635 kva, a 400v, 50 Hz, para el funcionamiento habitual de la planta. También se instalara otro grupo electrógeno de 60 kva para las instalaciones auxiliares (alumbrado, etc.) para cuando la planta no opere.

4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SUMINISTRO

Para el correcto funcionamiento de la maquinaria el suministro tendrá las siguientes características:

Tensión nominal	400/230 V
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión máxima entre fase y tierra	250 V
Sistema de puesta a tierra	Neutro unido directamente a tierra
Aislamiento de los cables de red	0'6/1KV
Intensidad máxima de cortocircuito	50 KA
Max. Caída de tensión adm.	3% alumbrado y 5% demás usos

5.- COMBUSTIBLE

Ambos grupos electrógenos utilizarán como combustible gas-oil, el cual se suministrará desde un depósito aéreo exterior de 5.000 litros hasta los depósitos nodrizas que posee cada grupo.

6.- CUADRO DE CONTROL

Sistema de control

Regulador de velocidad electrónico modelo Caterpillar PCEC.

Instrumentación

Panel de control EMCPII montado en la caja de terminales del generador incluyendo:

- * Multimetro digital de corriente alterna trifásica del generador, con indicación de:
 - Intensidad.
 - Tensión de generación.
 - Frecuencia
- * Indicador digital con representación de:
 - RPM de motor.
 - Horas de funcionamiento de motor.
 - Presión de aceite.
 - Temperatura del agua de refrigeración.
 - Tensión corriente continua.
 - Códigos de diagnóstico.
- * Conmutador de selección de fase para visualización.
- * Potenciómetro de ajuste de tensión.
- * Potenciómetro de ajuste de RPM de motor.
- * Conmutador de arranque con 4 posiciones para:
 - Arranque manual.
 - Arranque/parada automático.
 - Parada manual.
 - Reseteo.
- * Pulsador de parada de emergencia.
- * Pulsador de test de luces de panel.
- * Programación de nº de intentos de arranque.

- * Programación de ciclo de enfriamiento,
- * 3 canales de reserva programables.
- * Alarmas con parada con indicadores por:
 - Baja presión aceite.
 - Alta temperatura agua de refrigerante.
 - Sobrevelocidad.
 - Parada de emergencia.
 - Fallo de arranque.
 - Parada por bajo nivel de refrigerante.
- Luces de panel

7.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

El grupo electrógeno principal de 635 kva dispondrá de una línea general de alimentación (LGA 1) hasta el cuadro general de la planta en la cabina de control, realizada sobre bandeja metálica con tapa, formada por conductores unipolares de cobre con aislamiento RV 0,6/1 kv XLPE, con 2 conductores de sección 185 mm², por fase.

El grupo electrógeno auxiliar de 60 kva dispondrá de una línea general de alimentación (LGA 2) que estará formada por conductores unipolares de cobre con aislamiento RV 0,6/1 kv XLPE, (4x50)+TT25 mm², en montaje subterráneo en el interior de tubo de PVC D=63mm.

8.- CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

La línea LGA 1 se protegerá en el cuadro general del grupo electrógeno, mediante un interruptor automático general de 4 polos y 800 A (reg. a 730A). Esta línea alimentara el Cuadro General de la Planta (CG Planta), en el que el fabricante ya ha colocado la protección y maniobra de cada receptor.

La línea LGA 2 se protegerá desde el cuadro de distribución de baja tensión en el grupo electrógeno, mediante un interruptor magnetotérmico de 4 polos y 125 A y un interruptor diferencial de 4 polos, 125 A y 500 mA.

9.- TOMAS DE TIERRA

La conexión a tierra del grupo se realizará utilizando la puesta a tierra de protección existente en la instalación. En las instalaciones TT pueden ser alimentadas directamente, si el grupo lleva incorporados la protección diferencial, la resistencia R y el dispositivo térmico.

10.- SALA DE GRUPO

No es preciso construir ninguna sala para albergar el grupo electrógeno, ya que este posee una Cabina insonorizada autoportante resistente para instalación en el exterior, fabricada en acero galvanizado y tratada con fosfato de zinc para mayor resistencia a la corrosión. Acabado en pintura al horno con polvo de poliéster. Carenado con ventana lateral en cristal de seguridad, para visualización y mando del panel de control. Incorpora pulsador de parada de emergencia en el exterior. Puertas de zinc equipadas con cerraduras y bisagras de acero inoxidable, para mantenimiento y acceso al llenado de combustible, aceite, refrigerante y baterías de arranque. Los conductos de aceite, refrigerante y eliminación de gases internos a la cabina y dispuestos en la bancada. Sistema de atenuación de escape alojado dentro de la cabina para seguridad del operador y una máxima vida útil.

11.- AISLAMIENTOS ANTIVIBRATORIOS

Ambos grupo disponen de Tacos antivibratorios para amortiguación de vibraciones lineales, ubicados entre bancada metálica y conjunto motor-generator.

12.- CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS EQUIPOS

a) Grupo Electrónico CATERPILLAR MOD.700; 635 kVA

Grupo electrógeno formado por conjunto motor diesel CATERPILLAR modelo 3412 DISTA y generador CATERPILLAR modelo SR4B, montados sobre bancada metálica común, incorporando los componentes que se describen según sus distintos sistemas.



Sistema de admisión

- * Filtro de aire modular de tipo seco, con tambor autocentrable de alto rendimiento de filtrado. Incorpora evacuador de polvo.
- * Indicador de servicio para cambio de filtro.

Sistema de refrigeración

- * Radiador instalado en bancada de grupo, incorporando tanque de expansión. Suministrado con rejilla de protección en descarga de aire.
- * Ventilador soplante con protecciones accionado por el motor diesel a través de correas.
- * Bomba de agua centrífuga accionada por el motor diesel mediante engranajes.
- * Tubería de drenaje de refrigerante con válvula de corte.
- * Dispositivo de alarma y parada de motor por bajo nivel de refrigerante, montado en tanque de expansión.
- * Anticongelante de larga duración Caterpillar ELC para primer llenado de circuito.

Sistema de escape

Incluido en cabina insonorizada. Compuesto por flexible de escape en acero y silenciador de escape del tipo de absorción de atenuación 25 dB(A).

Sistema de combustible

- * Filtro de combustible primario y secundario.
- * Bomba manual de cebado de combustible.
- * Manómetro de presión de combustible.
- * Tanque estructural en bancada de grupo con 1200 litros de capacidad.
- * Decantador de agua.
- * Interruptor de nivel con alarma y parada por bajo nivel de combustible.

Sistema de lubricación

- * Cáster de aceite.
- * Enfriador de aceite de lubricación con válvula de derivación.
- * Filtro de aceite.
- * Bomba de circulación de aceite de engranajes accionada por el motor.
- * Aceite lubricante para primer llenado,
- * Tuberías de drenaje de aceite.
- * Eliminación de gases.
- * Bomba manual vaciado de cárter.

Sistema de arranque

- * Motor de arranque de 24 Vcc.

- * Juego de 2 baterías de arranque con soporte, cables y botellas de ácido para llenado.
- * Alternador de carga de 45 Amp.

Generador

- * Autoexcitado sin escobillas, 56R4B, incluyendo regulador de tensión VR6-B.
- * Aislamiento clase H.
- * Elevación de temperatura clase F.
- * Interruptor automático tripolar con bobina de disparo, homologado IEC (opcionalmente se puede solicitar tetrapolar)
- * Relé de protección de fallo a tierra

DATOS TÉCNICOS

Grupo electrógeno:

Marca	CATERPILLAR
Modelo	3412 PKG
Potencia	635 kVA / 508 kW
Tensión	400 V. Trifásico
Servicio	Principal. ISO 8523 PRP

Motor:

DATOS GENERALES

Marca -	CATERPILLAR
Modelo	3412 DISTA
Tipo de combustible	Gas-oil
Número de cilindros	12
Disposición	EnV
Diámetro	137 mm
Carrera	152 mm
Cilindrada	27 litros
Relación de compresión	14,5 : 1
Aspiración	Turboalimentado y Postenfriado
Velocidad	1500 rpm
Potencia al volante (sin ventilador)	707,7 kwm

SISTEMA DE ADMISIÓN

Volumen de aire de combustión 48,8 m³/min

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Volumen de agua incluido el radiador 162 litros
Volumen de agua sin radiador 59 litros

Caudal de aire del radiador 1089 m³/min
Restricción de aire del ventilador 0,12 kPa
Potencia consumida por el ventilador..... 21 kW

SISTEMA DE ESCAPE

Caudal de gases de escape 139,3 m³/min
Temperatura gases de escape 539 °C
Contrapresión máxima de escape 6,7 kPa
Contrapresión de diseño de escape 5 kPa
Pérdida de carga en silenciosos 3 kPa

SISTEMA DE LUBRICACIÓN

Capacidad del cárter de aceite.....139 litros
Tipo de aceite recomendadoAPI CH-4

SISTEMA DE ARRANQUE

Tensión de baterías..... 24VCC

Generador

DATOS GENERALES

Marca CATERPILLAR
Modelo SR4B
Potencia 635 kVA
Velocidad 1500 rpm
Frecuencia 50 Hz
Tensión 400 V. Trifásico
Factor de potencia..... 0,8
Interruptor tripolar de salida 1600 A
Constancia de tensión,.., ± 0,5%
Ajuste de tensión, ± 5%
Aislamiento..... Clase H con tropicalización y antiabrasión
Protección..... IP22
Número de cojinetes 1
Factor de influencia telefónica < 50
Desviación de onda .., < 5%
Rendimiento 95,5 %
Reactancia subtransitoria directa (X"d) . 14,93 %.
Relación de cortocircuito 0,4168

Cabina insonorizada

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO

EEC	50 Hz, 1500 rpm (dBA a plena carga)	
	1m	7m
LWA 99	83 dBA	72 dBA

Conjunto motor alternador

CONDICIONES DE TRABAJO

Altitud máxima sin pérdida de potencia 200 m

Temperatura máxima sin pérdida de potencia 46 °C

* En condiciones distintas consultar

Calor absorbido en agua de refrigeración.....386 kW

Calor residual en el escape637 kW

Calor radiado (motor + generador) 138,9 kW

Consumo de combustible

100% carga 171,7 l/h

75% Carga.....130,4 l/h

50% Carga..... 90,9 l/h

Consumo específico de combustible 203,6 g/kWmh

EMISIONES (VALORES NOMINALES)

	100%	25%
NOx (mg/Nm ³)	2972,6	2476,6
CO (mg/Nm ³)	193,8	215,1
HC (mg/Nm ³)	122,7	273,2
Partículas (mg/Nm ³)	45,9	102,7
Opacidad	1,8%	1,9%

(VALORES GARANTIZADOS)

	100%	25%
NOx (mg/Nm ³)	3596,8	2996,7
CO (mg/Nm ³)	362,3	402,2
HC (mg/Nm ³)	231,9	516,3
Partículas (mg/Nm ³)	89,5	200,4
opacidad	1,0%	1,9%

RUIDO

		dBA	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mecánico	1m	103	102	110	101	96	98	97	91	80
	7m	91	91	98	89	83	86	85	77	68
	15m	85	85	92	84	80	80	77	73	67
Escape	2m	110	106	104	108	109	104	101	98	90
	7m	96	94	91	93	93	90	87	88	80
	15m	90	88	85	87	87	84	81	82	74

DIMENSIONES Y PESOS

Largo.....5900 mm
 Ancho2238 mm
 Alto2564 mm
 Peso con aceite y refrigerante.....9270 kg
 Peso con aceite, refriger. y combustible.....10278 kg

NORMATIVA

El grupo electrógeno cumple o excede las siguientes normas internacionales:

ABGSM TM3, AS1359, AS2789, 8S4999, BS5000, BS5514, DIN6271, DIN6280, ÉGSA1Q1P, IEC 34/1, ISO3046/1, ISO8528, JEM 1359, NEMA MG1*22, VDE0530, 89/392/EÉC, 89/33G/EEC.

La potencia en servicio principal especificada para el grupo electrógeno se define como la disponible con cargas conectadas variables, para un tiempo ilimitado de funcionamiento. Está especificada de acuerdo con ISO 8528, La potencia de limitación de combustible de acuerdo con ISO3046/1, AS3789, DIN6271 y BS5514.

La potencia especificada está basada en las condiciones estándar SAE J1349. Dicha especificación también aplica a las condiciones estándar según ISO3046/1, DIN6271 y BS5514.

El consumo de combustible está basado en un gasóleo de densidad API 35° a 16°C, cuyo PCI es de 42780 kJ/kg y su densidad de 838,9 kg/m³ cuando es utilizado a 29°C.

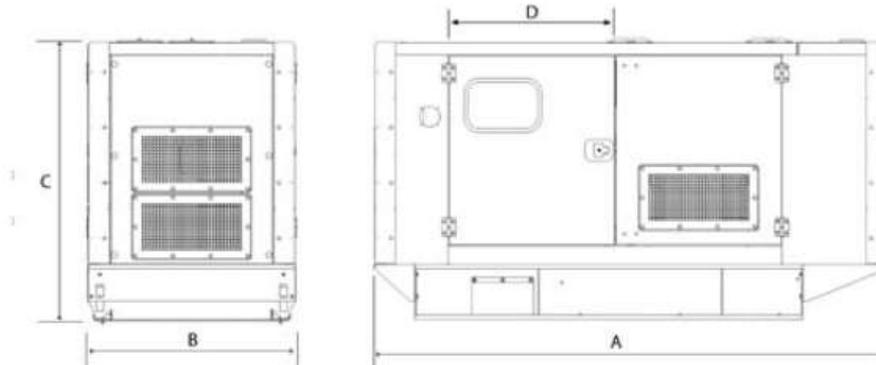
b) Grupo Electrogeno OLYMPIAN 60 kVA

Como grupo electrógeno auxiliar y para labores de mantenimiento se empleara un grupo de la marca OLYMPIAN modelo GEPX65-3, con una potencia de 60 kva a una tensión de suministro de 400 voltios.



Las principales características del citado grupo son las siguientes:

DIMENSIONS AND WEIGHTS



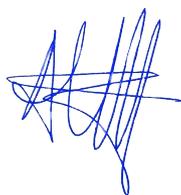
Generating Set Model	A: mm (in)	B: mm (in)	C: mm (in)	D*: mm (in)	Fuel Capacity: l (US gal)	Weight: kg (lb)
GEP33-3	2120 (83.5)	970 (38.2)	1525 (60.0)	718 (28.3)	161 (43.0)	991 (2185)
GEP33-6	2120 (83.5)	970 (38.2)	1525 (60.0)	718 (28.3)	161 (43.0)	991 (2185)
GEP44-9	2300 (90.6)	1120 (44.1)	1525 (60.0)	795 (31.3)	219 (58.0)	1293 (2851)
GEP50-4	2300 (90.6)	1120 (44.1)	1525 (60.0)	795 (31.3)	219 (58.0)	1183 (2608)
GEP50-7	2300 (90.6)	1120 (44.1)	1525 (60.0)	795 (31.3)	219 (58.0)	1191 (2626)
GEP55-3	2300 (90.6)	1120 (44.1)	1525 (60.0)	795 (31.3)	219 (58.0)	1196 (2637)
GEP55-4	2300 (90.6)	1120 (44.1)	1525 (60.0)	795 (31.3)	219 (58.0)	1236 (2725)
GEP65-6	2300 (90.6)	1120 (44.1)	1525 (60.0)	795 (31.3)	219 (58.0)	1247 (2749)

SOUND PRESSURE LEVELS (dBA)

Generating Set Model	Duty	LWA	50 Hz						60 Hz					
			15 m		7 m		1 m		15 m		7 m		1 m	
			75% Load	100% Load										
GEP33-3	Prime	-	60.5	61.8	66.5	67.8	76.3	78.4	60.6	62.7	66.6	68.7	77.6	79.9
	Standby	-	60.9	62.4	66.9	68.4	76.9	79.4	61.2	63.8	67.2	69.8	78.2	81.1
GEP33-6	Prime	-	59.4	61.3	65.4	67.3	76.5	78.6	-	-	-	-	-	-
	Standby	-	60.0	62.1	66.0	68.1	77.1	79.6	-	-	-	-	-	-
GEP44-9*	Prime	-	61.6	62.2	67.6	68.2	79.2	79.7	63.6	64.3	69.6	70.3	80.9	81.4
	Standby	-	61.8	62.4	67.8	68.4	79.4	80.0	63.9	64.6	69.9	70.6	81.1	81.6
GEP50-4	Prime	90	56.4	56.9	62.4	62.9	74.8	75.1	-	-	-	-	-	-
	Standby	90	56.6	57.1	62.6	63.1	74.9	75.1	-	-	-	-	-	-
GEP50-7	Prime	91	57.6	58.3	63.6	64.3	76.2	76.8	60.8	61.6	66.8	67.6	78.6	79.5
	Standby	91	57.8	58.7	63.8	64.7	76.4	77.0	61.1	62.1	67.1	68.1	78.9	80.0
GEP55-3	Prime	91	57.8	58.7	63.8	64.7	76.4	77.0	61.1	62.1	67.1	68.1	78.9	80.0
	Standby	91	58.1	59.0	64.1	65.0	76.6	77.3	61.4	62.5	67.4	68.5	79.3	80.5
GEP55-4	Prime	91	58.9	58.8	64.9	64.8	76.8	76.6	-	-	-	-	-	-
	Standby	91	58.9	58.8	64.9	64.8	76.8	76.6	-	-	-	-	-	-
GEP65-6	Prime	-	57.7	58.5	63.7	64.5	75.8	77.1	-	-	-	-	-	-
	Standby	-	75.9	58.9	63.9	64.9	76.2	77.8	-	-	-	-	-	-

Albacete, a 5 de enero de 2019

El Ingeniero Técnico Industrial:



D. Alfonso Cabañero Ramón

COITIAB Colegiado nº 855

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. JUSTIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

1.- OBJETO.

El presente documento da cuenta detallada de la justificación y cumplimiento exigida en el artículo 4 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Edificios Industriales, que establece:

Los establecimientos industriales de nueva construcción y los que cambien o modifiquen su actividad, se trasladen, se amplíen o reformen, requerirán la presentación, junto a la documentación exigida por la Legislación vigente para la obtención de los permisos y licencias preceptivas, de un Proyecto, acompañado de la documentación necesaria, que justifique el cumplimiento de este Reglamento

Este documento hace referencia al edificio descrito a continuación:

1.1- APLICACIÓN.

Es de aplicación el articulado de la norma en su totalidad, tanto sus prescripciones generales, como las particulares correspondientes a los usos del edificio o del establecimiento industrial.

2.- CONFIGURACIÓN Y CÁLCULOS DEL NIVEL DE RIESGO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

Este establecimiento industrial por su configuración y ubicación con relación a su entorno lo clasificaremos como:

TIPO E: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

Este establecimiento Industrial constituye una **única área de incendios**, cuyas características son las siguientes:

Tipo de edificio:	Tipo E
Superficie total construida (m ²):	1.500 m ²
Número total de plantas:	1
Altura máxima de evacuación ascendente:	0,00 m
Altura máxima de evacuación descendente:	0,00 m
Ocupación total del edificio:	3 personas
Densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q _e):	199,75 (MJ/m ²)
Nivel de riesgo intrínseco en función de Q _e :	Bajo (1)

2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS PLANTAS

Altura de evacuación

Plantas	Ascendente(m)	Descendente(m)	Superficie(m ²)	Ocupación
Planta 0	0,00	0,00	1.500,00	3

2.3.- CÁLCULOS

La densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q_e) se ha evaluado aplicando el apartado 3.3 del Apéndice 1 del Reglamento, que establece la fórmula de cálculo:

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de aplicación de este Reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida Q_e, de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{s_i} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_e = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en (MJ/m²).

Q_{si} = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores de incendio (i), que componen el edificio industrial, en (MJ/m²).

A_i = Superficie construida de cada uno de los sectores de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

2.3.1.- CALCULO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.

De acuerdo con los límites definidos como superficie máxima de los sectores en la tabla 2.1 del Reglamento, se han realizado los siguientes sectores de incendios:

SECTORES INDUSTRIALES.

A continuación se relacionan los 3 Sectores Industriales que se han previsto para la agrupación de las actividades conforme a las especificaciones del Reglamento sobre la carga de fuego máxima admisible y el Nivel de Riesgo Intrínseco.

Se relacionan en cada sector y actividad los espacios ocupados o que se han previsto ocupar para la actividad máxima del Establecimiento Industrial, así como la cantidad de combustibles en su caso; se incluyen los parámetros indicados en el epígrafe correspondiente del Reglamento.

I. Sector Industrial: Tanque Fuel

Actividad del sector:	Almacenamiento
Tipo de materiales combustibles:	Líquidos 100
Número de personas:	0
Ocupación:	0
Superficie construida (m ²):	27,00
Plantas afectadas:	Planta 0
Superficie ventilación natural (m ²):	27,00
NRI del Sector, Qs:	980 (MJ/m ²)
NRI del Sector: (Según tabla 1.3)	Medio (3)
Ubicación del Sector:	PERMITIDA

Actividades del Sector:

Tipo de actividad:	Almacenamiento
Actividad:	Depósitos de hidrocarburos
Factor de activación (Ra):	1,50

Combustibles del Sector:

Combustible	G(Kg)	q(MJ/Kg)	C
Fuel	35.000,00	42,00	1,30

Notas:

G: Kg de cada combustible en la actividad
 q(MJ/Kg): Poder calorífico del combustible
 C: Coeficiente de peligrosidad del combustible

II. **Sector Industrial:** Tanques de betún

Actividad del sector:	Almacenamiento
Tipo de materiales combustibles:	Líquidos 100
Número de personas:	0
Ocupación:	0
Superficie construida (m ²):	96,00
Plantas afectadas:	Planta 0 -
Superficie ventilación natural (m ²):	96,00
NRI del Sector, Qs:	2.800 (MJ/m ²)
NRI del Sector: (Según tabla 1.3)	Medio (5)
Ubicación del Sector:	PERMITIDA

Actividades del Sector:

Tipo de actividad:	Almacenamiento
Actividad:	Depósitos de hidrocarburos
Factor de activación (Ra):	1,00

Combustibles del Sector:

Combustible	G(Kg)	q(MJ/Kg)	C
betún	200.000,00	21,00	1,00

Notas:

G: Kg de cada combustible en la actividad
 q(MJ/Kg): Poder calorífico del combustible
 C: Coeficiente de peligrosidad del combustible

III. **Sector Industrial:** Secadero de árido

Actividad del sector:	Fabricación y venta
Tipo de materiales combustibles:	Líquidos 100
Número de personas:	0
Ocupación:	0
Superficie construida (m ²):	13,00
Plantas afectadas:	Planta 0 -

Superficie ventilación natural (m ²):	120,00
NRI del Sector, Qs:	336 (MJ/m ²)
NRI del Sector: (Según tabla 1.3)	Bajo (1)
Ubicación del Sector:	PERMITIDA

Actividades del Sector:

Tipo de actividad:	Fabricación y venta
Actividad:	Calentamiento de árido
Factor de activación (Ra):	1,50

Combustibles del Sector:

Combustible	G(Kg)	q(MJ/Kg)	C
Gasóleo	5000,00	42,00	1,60

Notas:

- G: Kg de cada combustible en la actividad
- q(MJ/Kg): Poder calorífico del combustible
- C: Coeficiente de peligrosidad del combustible

Nº Total Sectores descritos: 3

2.3.2.- CALCULO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.

Conforme al Apartado 3 del Apéndice 1 del Reglamento, se han aplicado las siguientes fórmulas para el cálculo del Nivel de Riesgo Intrínseco:

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio (Qs) se ha evaluado:

Calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} Ra \quad (\text{MJ/m}^2)$$

Donde:

- QS = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m².
- Gi = Masa, en Kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles)
- qi = Poder calorífico, en MJ/Kg o Mcal/Kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- Ci = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- Ra = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a

la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

(Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se toma como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por 100 de la superficie del sector.)

A = Superficie construida del sector de incendio, en m².

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o conjunto de sectores (Q_e) se ha evaluado:

El nivel de riesgo intrínseco del edificio o un conjunto de sectores de incendio del establecimiento industrial, a los efectos de aplicación de este Reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida Q_e, de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} \text{ (MJ/m}^2\text{)} =$$

$$Q_e = ((980 \times 27) + (2800 \times 96) + (336 \times 13)) / 1500 = \mathbf{199,75 \text{ MJ/m}^2 \text{ (Bajo 1)}}$$

Donde:

Q_e = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

Q_{si} = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores de incendio (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

A_i = Superficie construida de cada uno de los sectores de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

Evaluada la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de un sector de incendio (Q_s), de un edificio industrial (Q_e) o de un establecimiento industrial (Q_E), según cualquiera de los procedimientos expuestos en los apartados anteriores, se aplica la siguiente tabla, según el Reglamento, para determinar el Nivel de Riesgo Intrínseco:

TABLA 1.3 Clasificación del nivel de riesgo intrínseco en función de la carga de fuego ponderada y corregida

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
Bajo	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
Medio	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
Alto	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13.600 < Q_s$

3.- ANEXO II. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco

Tanto las condiciones de diseño como las de construcción del establecimiento industrial, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc., deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Condiciones de aproximación de edificios:

Los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado anterior, deben cumplir las condiciones siguientes:

1. Anchura mínima libre: 5 m.
2. Altura mínima libre o gálibo: 4,50 m.
3. Capacidad portante del vial: 2000 kp/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12, 50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Sectorización de los establecimientos industriales.

Todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un área de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo D o tipo E, según el anexo I.

En este caso el establecimiento constituye un área de incendios tipo E con una superficie de 1.500 m², inferior a la máxima permitida.

La distribución de los materiales combustibles en las áreas de incendio en configuraciones de tipo D y de tipo E deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Superficie máxima de cada pila: 500 m².
- Volumen máximo de cada pila: 3500 m³.
- Altura máxima de cada pila: 15 m.
- Longitud máxima de cada pila: 45 m si el pasillo entre pilas es > 2,5 m; 20 m si el pasillo entre pilas es > 1,5 m.

4.- EVACUACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.

La altura máxima de evacuación ascendente del edificio no es superior a 4 m, por lo que no existen restricciones, en cuanto a la ocupación habitual por personas, en ninguna de las zonas del edificio.

No se destinan a la ocupación habitual de las personas recintos cuyo recorrido de evacuación salva una altura, en sentido ascendente, superior a 6 metros. Los recintos cuyo recorrido de evacuación salva, en sentido ascendente, una altura superior a 4 m, y destinados a puestos fijos de trabajo, son áreas de alta seguridad disponiendo de más de una salida de planta, siendo al menos una de ellas acceso a área protegida u otro sector de incendio.

Por la configuración de la Actividad Industrial no existen restricciones, en cuanto a la ocupación habitual por personas, en ninguna de las áreas de incendios.

4.1.- CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

La ocupación de los establecimientos industriales se basa en las fórmulas del artículo 6. Apéndice 2 del Reglamento:

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará la ocupación de los mismos, **P**, deducida de las siguientes expresiones:

- $P = 1,10 p$, cuando $p < 100$.
- $P = 110 + 1,05 (p - 100)$, cuando $100 < p < 200$.
- $P = 215 + 1,03 (p - 200)$, cuando $200 < p < 500$.
- $P = 524 + 1,01 (p - 500)$, cuando $500 < p$.

Nota: (Donde p representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad).

Los valores obtenidos para P , según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior).

$$P = 1,10 \times 3 = 4 \text{ personas}$$

5.- EVACUACIÓN.

Las condiciones de evacuación exigidas para la configuración tipo D o E según el Reglamento, se realizarán según el artículo 6.5 Apéndice 2, en referencia a los RD 485/1997 y RD 486/1997 de 14 de abril y cumplirán, además, los requisitos siguientes:

- Anchura de la franja perimetral: la altura de la pila y como mínimo 5 m.
- Anchura para caminos de acceso de emergencia: 4,5 m.
- Separación máxima entre caminos de emergencia: 65 m.
- Anchura mínima de pasillos entre pilas: 1,5 m

5.1.- CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS Y DE LOS PASILLOS.

A lo largo de todo recorrido de evacuación las puertas y los pasillos cumplen las condiciones exigidas en el artículo 6.5 del Reglamento y del RD 486/1997. Las puertas de salida son abatibles con eje de giro vertical y son fácilmente operables, también se instalan puertas correderas y giratorias, pero no en las salidas de emergencia. Toda puerta prevista para evacuación permite su apertura manual.

La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos es de 80 centímetros y de 1 metro, respectivamente.

Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.

6. VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES.

En el establecimiento industrial que nos ocupa, al tratarse de una área de incendio tipo E, y estar en su totalidad al aire libre, no se considera necesario ningún sistema de ventilación y eliminación de humos.

7.- SEÑALIZACIÓN DE LA EVACUACIÓN.

En el establecimiento industrial conforme con el artículo 6.3, subapartado 9, apéndice 2 del Reglamento, se señala debidamente las vías de evacuación y los Sectores de incendios indicados en la documentación gráfica del proyecto, empleando señales indicadoras que cumplen lo establecido en la norma UNE 23 034 y el RD 485/1997 de 14 de abril.

Así mismo, tal como se indica en la documentación gráfica del proyecto, se ha procedido a señalar las salidas de uso habitual y de emergencia, según lo dispuesto en el RD 485/1997 de 14 de abril.

8.- RIESGO DE FUEGO FORESTAL.

La ubicación de industrias en terrenos colindantes con el bosque origina riesgo de incendio en una doble dirección:

Peligro para la industria, puesto que un fuego forestal la puede afectar, y peligro de que un fuego en una industria pueda originar un fuego forestal.

La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones de aproximación a los edificios (ver apartado A.2.).

Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco, de forma circular, de 12,5 m de radio.

Los establecimientos industriales de riesgo medio y alto ubicados cerca de una masa forestal han de mantener una franja perimetral de 25 m de anchura permanentemente libre de vegetación baja y arbustiva con la masa forestal esclarecida y las ramas bajas podadas.

En lugares de viento fuerte y de masa forestal próxima se ha de aumentar la distancia establecida en un 100 por cien, al menos en las direcciones de los vientos predominante.

En nuestro caso, no existe riesgo de fuego forestal.

9.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

A continuación se describen las instalaciones de protección contra incendios del edificio, cuya dotación es conforme a las exigencias del Reglamento en su apéndice 3 y Normas en vigor.

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de este establecimiento industrial, cumplen lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y la Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo.

9.1.- Sistema automático de detección de incendios

No se precisa ya que se trata de un área de incendios tipo E

9.2.- Sistema manual de alarma de incendios

Teniendo en cuenta que se trata de un área de incendios de tipo E, sin ningún tipo de cobertizo o recorrido de evacuación, que su ocupación máxima es de 3 personas y que se encuentra totalmente al aire libre, no se considera necesaria su instalación.

9.3.- Sistemas de extinción mediante agua

Al tratarse de un área de incendio tipo E, riesgo Bajo, con una superficie de 1.500 m², no es necesaria la instalación de ningún sistema de columna seca, ni bocas de incendios equipadas, ni hidrantes exteriores.

9.4.- Sistemas de extinción manual de incendio

Se han instalado los siguientes extintores de incendios portátiles de acuerdo con el Artículo 8, apéndice 3 del Reglamento:

Situado en sector	Nº Extin.	Tipo	Tamaño	Eficacia A	Eficacia B	Carro
ZONA TOLVAS	1	Polvo BC	6kg	34	113	-
SECADOR-MEZCALTOR	1	Polvo BC	6kg	34	113	-
CABINA CONTROL	1	Polvo CO2	5kg	21	113	-
FILTRO DE MANGAS	1	Polvo BC	6kg	34	113	-
BETÚN	1	Polvo BC	6kg	34	113	-
BETÚN	1	Polvo BC	50kg	34	233	SI
DEP. FUEL	1	Polvo BC	50kg	34	233	SI

Extintores descritos: 7

Se instalarán extintores en todas las áreas de incendio de los establecimientos industriales tipo E, de tal forma que el recorrido hasta uno de ellos no supere 25m.

La dotación de extintores para los depósitos de fuel se determinará conforme la reglamentación sectorial específica que le afecte.

10.- SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- a) Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 de este reglamento) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.

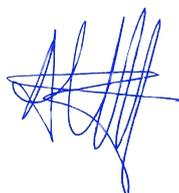
- b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos anteriormente.
- e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

11.- SEÑALIZACIÓN

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Albacete, a 5 de enero de 2019

El Ingeniero Técnico Industrial:



D. Alfonso Cabañero Ramón

COITIAB Colegiado nº 855

PLIEGO DE CONDICIONES

1.1.-Calidad de los materiales

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

-Conductores eléctricos

Serán de cobre electrolítico o aluminio, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios y de 750 Voltios según se especifique en proyecto y planos, debiendo estar homologados según normas UNE.

-Conductores de protección

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla V (Instrucción ITC-BT-19), en función de la sección de los conductores de la instalación.

-Identificación de los conductores

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

-Tubos protectores

Los tubos a emplear serán metálicos o de PVC curvables en caliente para montaje superficial excepto los de montaje empotrado que serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos y los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas del REBT. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo,

igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

-Cajas de empalme y derivación

Serán de PVC o de material metálico, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, dentro o fuera de sus cajas de registro, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ITC-BT 19.

-Aparatos de mando y maniobra

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o 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 no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

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

-Aparatos de protección

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad

del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUESTA A TIERRA.- Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

1.2.-Normas de ejecución de las instalaciones

- Las cajas generales de protección se situarán en el exterior de la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BT-13. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.
- La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BT 16 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.
- El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima tuberías de agua, no a

del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BT 16.

- El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de zonas de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT 15.

- Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

- En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

- El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

- La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

- Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

- Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

- No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

- Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

- No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

- Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.
- Para las instalaciones que contienen una bañera o ducha se tendrán en cuenta los volúmenes y prescripciones indicados en la Instrucción ITC-BT-27 del REBT.

1.3.-Pruebas reglamentarias

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la obra, montaje o instalación se ordenen por el Técnico-Director de la misma, siendo ejecutados por el laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en el anterior apartado de ejecución, serán reconocidos por el Técnico-Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico-Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aun a costa, si fuera preciso, de deshacer la obra, montaje o instalación ejecutada con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

1.4.-Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

En general, basándonos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándose de la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V. mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a Seguridad e Higiene en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

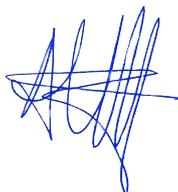
1.5.-Certificados y documentación

De cada material, si así se lo exigiese, presentará el Contratista al Técnico Director de la obra, las muestras correspondientes que tras ser aceptadas quedarán en poder de la propiedad para comprobar en su día que los materiales en la obra corresponden a la calidad propuesta y aceptada.

Podrán igualmente exigirse los certificados de calidad y de Origen, que garanticen en principio la bondad de los citados materiales.

Albacete, a 5 de enero de 2019

El Ingeniero Técnico Industrial:



D. Alfonso Cabañero Ramón

COITIAB Colegiado nº 855

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

JUSTIFICACIÓN DEL ARTICULO 4 DEL REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Para el proyecto que nos ocupa no es obligatoria la redacción de un estudio de seguridad y salud, siendo suficiente un estudio básico de seguridad y salud en la obra, debido a que no se dan ninguno de los siguientes supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud servirá para marcar las normas de análisis, estudio, desarrollo y complemento de medidas preventivas en evitación de los riesgos laborales que pudieran darse en el desarrollo de los trabajos necesarios para la construcción de las edificaciones recogidos en presente proyecto. Todo ello en cumplimiento de los Reales Decretos 555/86, 84/90 y 1627/97.

Las medidas contempladas en este Estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el citado Proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos

INDICE:

- 1.- OBJETO
- 2.- DATOS GENERALES
 - 2.1.- TIPO DE TRABAJO
 - 2.2.- ACTIVIDADES PRINCIPALES
 - 2.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN
 - 2.4.- NÚMERO DE OPERARIOS PREVISTO
 - 2.5.- OFICIOS
 - 2.6.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES
 - 2.7.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES
- 3.- ANÁLISIS DE RIESGOS
 - 3.1.- RIESGOS GENERALES
 - 3.2.- RIESGOS ESPECÍFICOS
 - Manipulación de materiales.
 - Acabados.
 - 3.3.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES
 - Equipos y herramientas.
 - Plataformas y escaleras.
 - Equipos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica.
- 4.- MEDIDAS PREVENTIVAS
 - 4.1.- PROTECCIONES COLECTIVAS
 - Riesgos generales.
 - Riesgos específicos.
 - 4.2.- PROTECCIONES PERSONALES
 - 4.3.- REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD
- 5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES
 - 5.1.- RIESGOS PREVISIBLES
 - 5.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS
 - Cuadros de distribución o protección.
 - Prolongadores, clavijas, conexiones y cables.
 - Herramientas y útiles eléctricos portátiles manuales.
 - Máquinas y equipos eléctricos.
 - Normas de carácter general.
 - Estudio de revisiones y mantenimiento.
- 6.- FORMACIÓN DEL PERSONAL
 - 6.1.- SESIÓN GENERAL DE SEGURIDAD PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA
 - 6.2.- SESIÓN DE SEGURIDAD SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS
- 7.- REUNIONES DE SEGURIDAD
- 8.- MEDICINA ASISTENCIAL
 - 8.1.- CONTROL MÉDICO
 - 8.2.- MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS
 - 8.3.- MEDICINA ASISTENCIAL EN INCAPACIDADES LABORALES TRANSITORIAS O PERMANENTES

MEMORIA

1.- OBJETO

Esta memoria tiene por objeto describir las condiciones generales del trabajo y las actividades concretas a realizar en las instalaciones anteriormente descritas en la PLANTA DE FABRICACION DE AGLOMERADO ASFALTICO que nos ocupa, así como analizar los riesgos previsibles y las actuaciones encaminadas a evitarlos, y establecer los medios asistenciales necesarios para minimizar las consecuencias de los accidentes que pudieran producirse.

2.- DATOS GENERALES

2.1. TIPO DE TRABAJO

El trabajo a realizar en la ejecución del citado Proyecto, consiste en la instalación eléctrica e instalación de protección contra incendios.

2.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de los trabajos detallados son, básicamente, las siguientes:

- * Manipulación de materiales a mano y con medios mecánicos.
- * Transporte de materiales.
- * Tendido, tensado, regulado y engrapado de conductores (manualmente o con maquinaria).
- * Conexiones, empalmes y maniobras.

Más adelante analizaremos los riesgos previsibles inherentes a los mismos, y describiremos las medidas de protección previstas en cada caso.

2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN

El período de tiempo estimado para la ejecución de las obras del citado proyecto es de un (1) mes.

2.4. NÚMERO DE OPERARIOS PREVISTOS

El número aproximado de trabajadores totales previstos, para realizar las distintas actividades del Proyecto serán unos 2, estimándose una punta máxima de 4.

2.5. OFICIOS

La mano de obra directa prevista la compodrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Oficiales montadores eléctricos
- Ayudantes
- La mano de obra indirecta estará compuesta por:
 - Jejes de obra
 - Técnicos de ejecución/Control de Calidad/Seguridad
 - Encargados

2.6. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación:

- Equipo de soldadura eléctrica.
- Taladradoras de mano (Hiltti).
- Radiales y esmeriladoras.
- Tracteles, poleas, eslingas, grilletes, etc.

Entre los medios auxiliares cabe mencionar los siguientes:

- Escaleras de mano.
- Cuadros eléctricos de protección.
- Instalaciones eléctricas provisionales.
- Herramientas de mano.
- Equipos de medida.

2.7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Para el suministro de energía a las máquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente Estudio, se emplearán grupos electrógenos o suministros provisionales de obra y cada máquina estará protegida mediante un cuadro con interruptor automático magnetotérmico e interruptor diferencial.

3.- ANÁLISIS DE RIESGOS

Analizamos a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas, así como las derivadas del uso de maquinaria, medios auxiliares y manipulación de instalaciones, máquinas o herramientas eléctricas.

Con el fin de no repetir innecesariamente la relación de riesgos, analizaremos primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquiera de las actividades, y después seguiremos con el análisis de los específicos de cada actividad.

3.1. RIESGOS GENERALES

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevé que puedan darse los siguientes:

- Caídas de objetos o componentes sobre personas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Conjuntivitis por arco de soldadura u otros.
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos entre objetos.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Exposición a descargas eléctricas.

3.2. RIESGOS ESPECÍFICOS

Nos referimos aquí a los riesgos propios de actividades concretas que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el punto 1.3.1., más los específicos de su actividad.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

Manipulación de materiales

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales.

Acabados.

Los riesgos inherentes a estas actividades podemos considerarlos incluidos dentro de los generales, al no ejecutarse a grandes alturas ni presentar aspectos relativamente peligrosos en cuanto al uso y manipulación de medios y materiales.

3.3. MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES

Analizamos en este apartado los riesgos que además de los generales, pueden presentarse en el uso de maquinaria y los medios auxiliares relacionados.

Diferenciamos estos riesgos clasificándolos en los siguientes grupos:

Equipos y herramientas eléctricas.

Los riesgos más significativos son:

- Los derivados de trabajar en elementos con tensión eléctrica y que pueden producir accidentes por contactos eléctricos, tanto directos como indirectos.
- Caídas de personal al mismo, o distinto nivel por desorden de mangueras.
- Lesiones por uso inadecuado, o malas condiciones de máquinas giratorias o de corte.
- Proyecciones de partículas

Plataformas y escaleras.

Son previsibles los siguientes riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Vuelcos o deslizamientos de escaleras.
- Caída de materiales o herramientas desde la plataforma.
- Los derivados de padecimiento de enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo)

Equipos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica

Los riesgos previsibles propios del uso de estos equipos son los siguientes:

- Incendios.
- Quemaduras.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Explosión de botellas de gases.
- Proyecciones incandescentes, o de cuerpos extraños.
- Contacto con la energía eléctrica.

4.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Para disminuir en lo posible los riesgos previstos en el apartado anterior, ha de actuarse sobre los factores que, por separado o en conjunto, determinan las causas que producen los accidentes. Nos estamos refiriendo al factor humano y al factor técnico.

La actuación sobre el factor humano, basada fundamentalmente en la formación, mentalización e información de todo el personal que participe en los trabajos del presente Proyecto, así como en aspectos ergonómicos y condiciones ambientales, será analizada con mayor detenimiento en otros puntos de este Estudio.

Por lo que respecta a la actuación sobre el factor técnico, se actuará básicamente en los siguientes aspectos:

- Protecciones colectivas.
- Protecciones personales.
- Controles y revisiones técnicas de seguridad.

Basándose en los riesgos previsibles enunciados en el punto anterior, analizamos a continuación las medidas previstas en cada uno de estos campos:

4.1. PROTECCIONES COLECTIVAS.

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, ya que su efectividad es muy superior a la de las protecciones personales. Sin excluir el uso de estas últimas, las protecciones colectivas previstas, en función de los riesgos enunciados, son las siguientes:

RIESGOS GENERALES.

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de riesgos que consideramos comunes a todas las actividades, son las siguientes:

- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montarán barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- Si algún puesto de trabajo generase riesgo de proyecciones (de partículas, o por arco de soldadura) a terceros, se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.

- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán éstos o se protegerán con lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangueras, para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.

RIESGOS ESPECÍFICOS

Las protecciones colectivas previstas para la prevención de estos riesgos son los siguientes:

En trabajos en altura

Es evidente que el trabajo en altura se presenta dentro de varias de las actividades que se realizan en la ejecución de este Proyecto y, como tal, las medidas preventivas relativas a los mismos serán tratadas junto con el resto de las que afectan a cada cual.

Sin embargo, dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente, se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y conveniente remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básicas y fundamentales que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Ante la necesidad de trabajos en la misma vertical, instalar las oportunas protecciones (redes, marquesinas, etc.).
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.

- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, hasta que estas se encuentren totalmente apoyadas.
- Emplear cuerdas para el guiado de cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona solo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para evitar la caída de personas:

- Se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes de plataformas, forjados, etc. por los que pudieran producirse caídas de personas.
- Se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia los huecos existentes.
- Las barandillas que se quiten o huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar estas.
- En altura (más de 2 m.) es obligatorio utilizar cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos, fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.
- Se instalarán cuerdas o cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no sea posible montar barandillas de protección, o bien sea necesario el desplazamiento de los operarios sobre estructuras.
- Las escaleras de mano cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:
 - No tendrán rotos ni astillados largueros o peldaños.
 - Dispondrán de zapatas antideslizantes.
 - La superficie de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.
 - Fijación o amarre por su cabeza en casos especiales y usar el cinturón de seguridad anclado a un elemento ajeno a esta.
 - Colocarla con una inclinación adecuada.
 - Con las escaleras de tijera, ponerle tope o cadena para que no se abran, no usarlas plegadas y no ponerse a caballo en ellas.

Para la manipulación de materiales

-Infomar a los trabajadores acerca de los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos, haciendo especialmente hincapié sobre los siguientes aspectos:

- Manejo manual de materiales.
- Acopio de materiales, según sus características.
- Manejo/acopio de materiales tóxicos/peligrosos.

Para el transporte y manipulación de materiales en obra

- Se cumplirán las normas de tráfico en cuanto a límites de carga y de velocidad establecidas para circular.
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.
- Se señalarán con banderolas o luces rojas las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.
- En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.
- Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- No se transportarán cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.
- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

De cualquier forma, en este apartado aplicará, tal como adelantamos, todo lo indicado en el correspondiente a trabajos en altura.

4.2.- PROTECCIONES PERSONALES

Como complemento de las protecciones colectivas será obligatorio el uso de las protecciones personales. Los mandos intermedios y el personal de seguridad vigilarán y controlarán la correcta utilización de estas prendas de protección.

Para no extendernos demasiado, y dado que la mayoría de los riesgos que obligan al uso de las protecciones personales son comunes a las actividades a realizar, relacionamos las prendas de protección previstas para el conjunto de los trabajos.

Se prevé incluso, en mayor o menor grado, de las siguientes protecciones personales:

- Casco
- Pantalla facial transparente.
- Pantalla de soldador con visor abatible y cristal inactivo.
- Mascarillas desechables de papel.
- Guantes de varios tipos (montador, soldador, aislante, goma, etc.).
- Cinturón de seguridad.
- Chaqueta, peto.
- Gafas de varios tipos (contra impactos, soldador, etc).
- Calzado de seguridad.
- Protecciones auditivas (casco o tapones).
- Ropa de trabajo.

Todas las protecciones personales cumplirán la Normativa Europea (CE) relativa a Equipos de Protección Individual (EPI).

4.3. REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD

Su finalidad es comprobar la correcta ejecución de los trabajos que puedan afectar a la integridad física de los trabajadores. Para ello se mantendrá una vigilancia permanente sobre el estado de todos los equipos de seguridad, instalaciones, maquinaria y medios auxiliares.

La inspección de que los elementos de producción se emplean adecuadamente, y de que las máquinas, los medios de protección, las instalaciones, etc., están en buen estado es uno de los cometidos del Personal de Seguridad, aunque, siguiendo el criterio de integrar la seguridad en la producción, esta labor deberán hacerla, en ausencia de estos, los Mandos Intermedios.

5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

En este proyecto no se realizarán instalaciones eléctricas provisionales, ya que toda la herramienta eléctrica se alimentará mediante un grupo electrógeno.

5.1. RIESGOS PREVISIBLES

Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc.) y herramientas eléctricas, que pueden producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos.

5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes:

Cuadros de protección

Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:

- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
- Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1.000 V de tensión nominal como mínimo.

Prolongadores, clavijas, conexiones y cables.

- Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapa de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar.
- Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.
- Los empalmes y aislamientos en cable se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
- Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

Herramientas y útiles eléctricos portátiles.

- Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas de

otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.

- Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

Máquinas y equipos eléctricos

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 ohmios de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

Normas de Carácter General.

- Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables, terminales, etc., sin aislar.
- Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica, serán realizadas únicamente por el electricista.
- Cuando se realicen operaciones en cables, cuadros e instalaciones eléctricas, se deberán sin tensión.

Uso de botellas de gas en los tajos.

El personal que maneje las botellas de gases o equipos de oxígeno, conocerá y estará obligado a cumplir las siguientes normas básicas de Seguridad:

- La presión de trabajo del acetileno no será superior a dos atmósferas.
- Antes de encender el soplete por primera vez cada día, las mangueras se purgarán individualmente, así como al finalizar el trabajo.
- Verificar periódicamente el estado de las mangueras, juntas, etc., para detectar posibles fugas. Para ello se utilizará agua jabonosa, pero nunca llama.
- Se pondrán válvulas antirretorno en las salidas de los manómetros y en las entradas del soplete.
- Durante el transporte o desplazamiento, las botellas, incluso si están vacías, deben tener la válvula cerrada y la caperuza puesta.
- Está prohibido el arrastre, deslizamiento o rodadura de la botella en posición horizontal.
- No se colocarán, ni puntualmente, cerca de sustancias o líquidos fácilmente inflamables, tales como aceite, gasolina, etc.

- Las botellas se mantendrán alejadas del punto de trabajo, lo suficiente para que no les lleguen las chispas o escorias o bien se protegerán, de estas o de otros trabajos, con mantas ignífugas.
- No se emplearán nunca los gases comprimidos para limpiar residuos, vestuarios, ni para ventilar personas.
- Las botellas estarán siempre, en obra o acopio, en posición vertical y colocadas en carros portabotellas o amarradas a puntos fijos para evitar su caída.

Estudio de revisiones de mantenimiento.

Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las distintas instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de dichas revisiones.

6. FORMACIÓN DE PERSONAL

Su objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que van a realizar, darles a conocer las técnicas preventivas y mantener el espíritu de seguridad de todo el personal.

Para la enseñanza de las Técnicas de Prevención, además de los sistemas de divulgación escrita, como folletos, normas, etc., ocuparán un lugar primordial las charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

6.1. SESIÓN DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistirá a una charla en la que será informado de los riesgos generales de la obra, de las medidas previstas para evitarlos, de las Normas de seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de Primeros Auxilios.

6.2. SESIÓN DE SEGURIDAD SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS

Dirigidas a los grupos de trabajadores sujetos a riesgos concretos en función de las actividades que desarrollen. Serán impartidas por los Mandos directos de los trabajos o Responsables de Seguridad.

Si, sobre la marcha de los trabajos, se detectasen situaciones de especial riesgo en determinadas profesiones o fases de trabajo, se programarían Charlas Específicas, impartidas por

el Técnico de Seguridad, encaminadas a divulgar las medidas de protección necesarias en las actividades a que se refieran.

Entre los temas más importantes a desarrollar en estas charlas estarán los siguientes:

- Riesgos eléctricos.
- Trabajos en altura.
- Riesgos de soldadura eléctrica y oxicorte.
- Uso de máquinas, manejo de herramientas.
- Manejo de cargas de forma manual y con medios mecánicos.
- Empleo de andamios, plataformas, escaleras y líneas de vida.

7. REUNIONES DE SEGURIDAD

Para que la política de mentalización, motivación y responsabilización de los mandos de obra en el campo de la prevención de accidentes sea realmente efectiva, son muy importante las Reuniones de Seguridad en las que la Dirección de Obra, los Mandos responsables de la ejecución de los trabajos, los trabajadores y el personal de Seguridad analicen conjuntamente aspectos relacionados exclusivamente con la prevención de accidentes.

8. MEDICINA ASISTENCIAL

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente, puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

- El control médico de los empleados.
- La organización de medios de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.
- La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

8.1. CONTROL MÉDICO

Tal como establece la Legislación Vigente, todos los trabajadores que intervegan en la construcción de las obras objeto de este Estudio, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

8.2. MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de

asistencia lo requiera, por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos y Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

8.3. MEDICINA ASISTENCIAL EN INCAPACIDADES LABORALES TRANSITORIAS O PERMANENTES

El contratista acreditará que este servicio queda cubierto por la organización de la Mutua laboral con la que debe tener contratada póliza de cobertura de incapacidad transitoria, permanente o muerte por accidente o enfermedad profesional.

CONCLUSIÓN

Con el presente estudio y la obligatoriedad del cumplimiento de las normas que en él se especifican, se creen minimizados los posibles riesgos de accidentes que en el desarrollo normal de los trabajos se puedan producir.

Albacete, a 5 de enero de 2019

El Ingeniero Técnico Industrial:



D. Alfonso Cabañero Ramón

COITIAB Colegiado nº 855

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

El presupuesto de instalación de la planta de aglomerado en caliente INTRAME UM-200 objeto de este proyecto, es propiedad de la empresa y debido a su antigüedad se encuentra amortizada, por lo que tan sólo se considerará el montaje de instalación. Por tanto las partidas cuantificables para su instalación son las siguientes:

Orden	Descripción	Uds.	Mediciones			Resultado		Precio	Importe
			Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total		
1	INSTALACION ELECTRICA								
1.1	m Línea de enlace desde el grupo electrogeno principal hasta el cuadro general de baja tension en la caseta de control, formada por conductores de cobre 3(2x240)mm ² +TT con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados en el interior de bandeja metalica con tapa de dimensiones: 150x60 mm, Sección útil: 6905 mm, en montaje superficial, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado. (U09BCE090)								
	Total partida 1.1 (Euros)					25,00	176,19	4.404,75	
1.2	m Acometida enterrada trifasica tendida bajo tubo de PVC de 63mm en zanja, formada por conductores unipolares aislados de cobre con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV-K 4x50 mm ² , para una tensión nominal de 0,6/1 kV, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, tubo de PVC 63mm, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-11 e ITC-BT-07. (E17AB060)								
	Total partida 1.2 (Euros)					9,00	102,22	919,98	
1.3	m. Línea subt. alimentacion a cuadro secundario de alumbrado (CSAI) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x6) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, bajo tubo de PVC doble pared D=50mm. Instalación incluyendo conexionado. (E17CL010_1)								
	Total partida 1.3 (Euros)					25,00	35,78	894,50	
1.4	m. Línea subterránea para alimentación de Cuadro secundario del Parque de Ligantes y Caldera, (CSCald) en canalización entubada formada por conductor de Cu 3(1x16)+TT mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, bajo tubo de PVC D=63mm. Instalación incluyendo conexionado. (E17CL010)								
	Total partida 1.4 (Euros)					38,00	40,48	1.538,24	
1.5	m. Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 50 mm ² y derivaciones en 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de picas, registro de comprobación y puente de prueba. Se instalaran tantas picas o placas como sean necesarias para que la resistencia a tierra sea inferior a 10 Ohm. (E17BD050)								
	Total partida 1.5 (Euros)					68,00	15,17	1.031,56	
	Total capítulo 1 (Euros)								8.789,03

OCHO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS

Orden	Descripción	Uds.	Mediciones			Resultado		Precio	Importe
			Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total		
2	MAQUINARIA								
2.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. (E02AM010)								
	Total partida 2.1 (Euros)					1.500,0 0	0,45	675,00	
2.2	ud Zapata y plataforma de hormigón para montaje de planta asfáltica UM-200, con una altura máxima de 21 m. y una presión bajo cimentación no mayor de 1 kg/cm2. (E04CG020)								
	Total partida 2.2 (Euros)					1,00	3.678,44	3.678,44	
	Total capítulo 2 (Euros)								4.353,44

CUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Orden	Descripción	Uds.	Mediciones			Resultado		Precio	Importe
			Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total		
3	PROTECCION CONTRA INCENDIOS								
3.1	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 89A/377B, de 50 kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE. Medida la unidad instalada. (E26FEA090)								
	Total partida 3.1 (Euros)					2,00	321,32	642,64	
3.2	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada. (E26FEE200)								
	Total partida 3.2 (Euros)					1,00	150,15	150,15	
3.3	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. (E26FEA030)								
	Total partida 3.3 (Euros)					4,00	56,24	224,96	
3.4	ud Armario metálico para extintores 6/12 kg, con marco fijo y cristal para romper en caso de incendio. Medida la unidad instalada. (E26FEW300)								
	Total partida 3.4 (Euros)					4,00	45,44	181,76	

Orden	Descripción	Uds.	Mediciones			Resultado		Precio	Importe
			Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total		
3.5	ud Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada. (E26FJ370)								
	Total partida 3.5 (Euros)						7,00	6,89	48,23
	Total capítulo 3 (Euros)								1.247,74

CATORCE MIL TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

RESUMEN DE CAPITULOS:

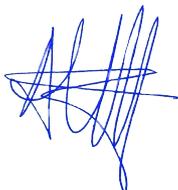
Descripción	Importe Euros
1 INSTALACION ELECTRICA	8.789,03
2 MAQUINARIA	4.353,44
3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS	1.247,74
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	14.390,21

Impuesto valor añadido 21 %	3.021,94

TOTAL PRESUPUESTO	17.412,15
Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de:	
DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS CON QUINCE CENTIMOS	

Albacete, a 5 de enero de 2019

El Ingeniero Técnico Industrial:

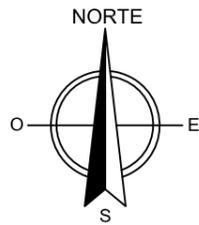


D. Alfonso Cabañero Ramón

COITIAB Colegiado nº 855

PLANOS

1. Situación y planta general
2. Detalle de planta asfáltica
3. Alzado de planta asfáltica
4. Instalación Eléctrica y Contra Incendios
5. Diagrama de proceso
6. Puesta a tierra
7. Esquema unifilar



SITUACIÓN (1:500.000)

EMPLAZAMIENTO (1:20.000)



ingenia
Ingeniería y Proyectos

Pl. Catedral, 2. Entrpl. ALBACETE
Teléfono: 967 24 90 35

ANTEPROYECTO:

**PLANTA ASFÁLTICA MÓVIL
INTRAME UM-200**

FECHA	enero - 2019
REFORMADO	
DIBUJADO	
PROYECTO N°	

PETICIONARIO:

CONTRATAS Y AGLOMERADOS LAS CABEZUELAS, S.L.

ESCALA	PLANO N°
S/E	1

SITUACIÓN: CARRETERA VECINAL MA 211-1, Km 0,9
LLOSETA -ISLAS BALEARES-

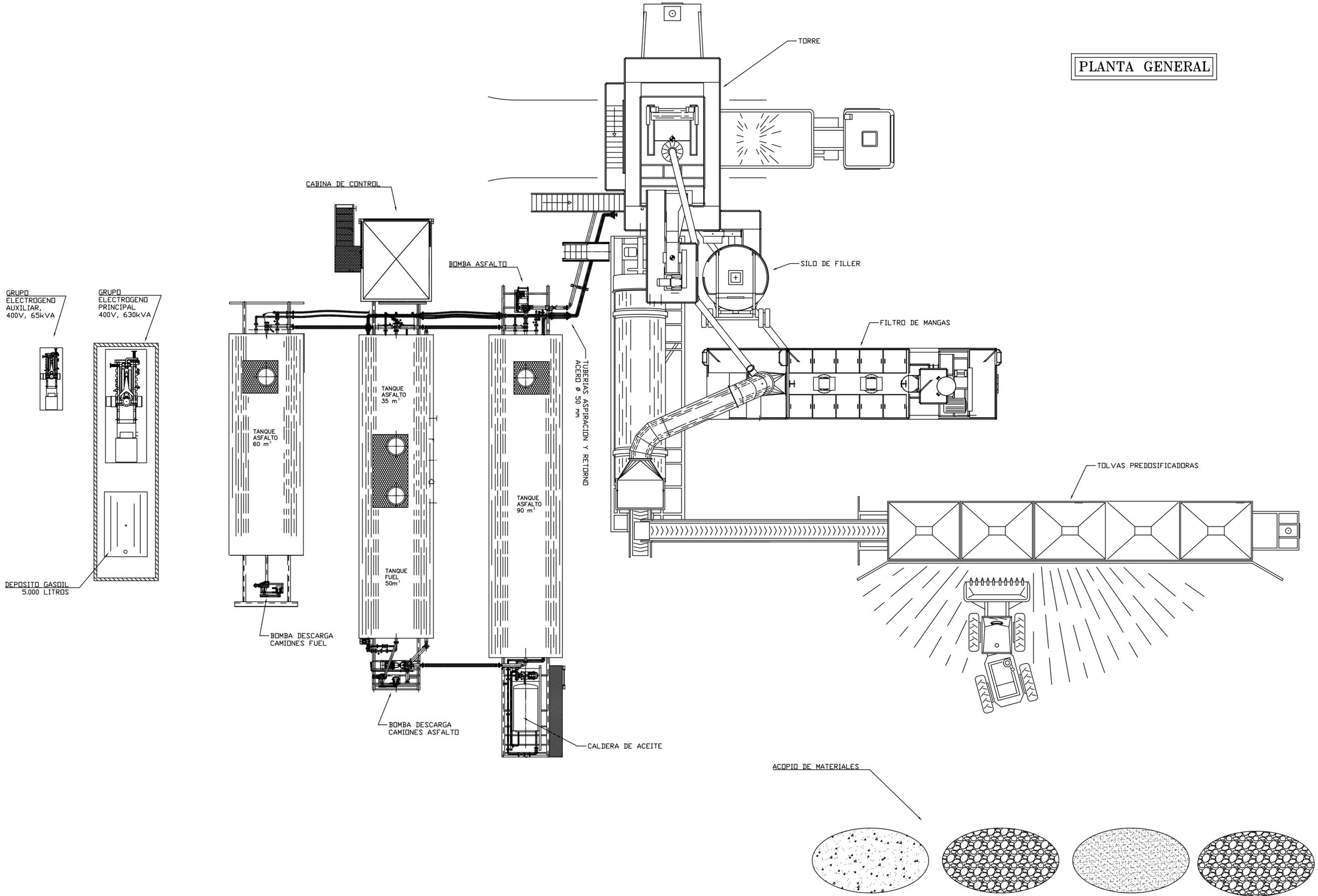
PLANO DE:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

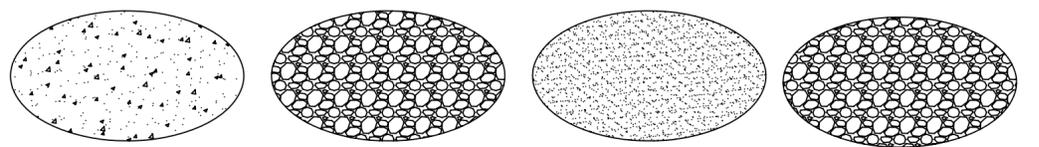
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

D. ALFONSO CABANERO RAMÓN (Colegiado nº 855)

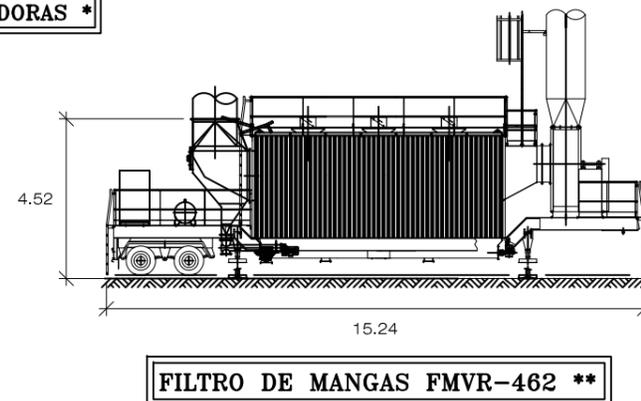
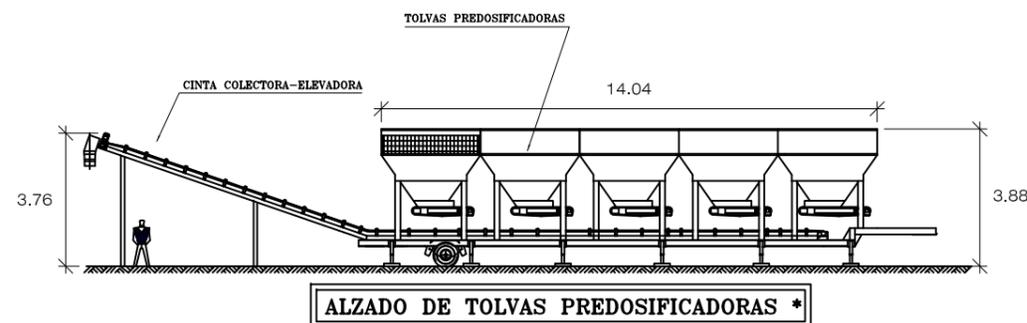
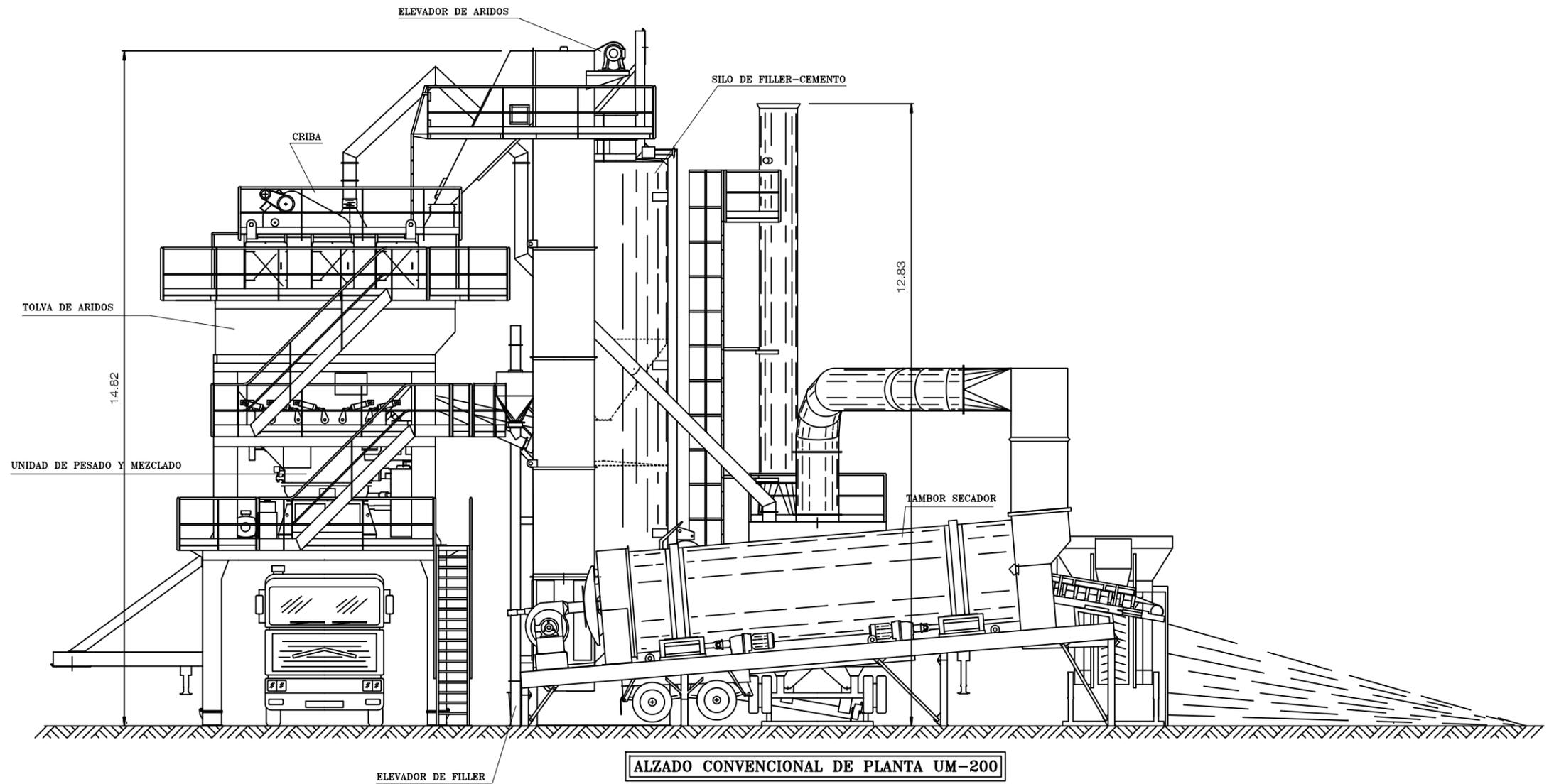
PLANTA GENERAL



ACOPIO DE MATERIALES



PROMOTOR: CONTRATAS Y AGLOMERADOS LAS CABEZUELAS, S.L. CIF: 845665767	CONSULTOR  Ingeniería y Proyectos Fdo: D. Alfonso Caballero Ramón Colegiado nº 465 www.ingenia.es Tlf: 987 249 035	EL INGENIERO INDUSTRIAL  Fdo: D. Alfonso Caballero Ramón Colegiado nº 465	ESCALA 1:100 FECHA enero-2019	ANTEPROYECTO: PLANTA ASFÁLTICA TEMPORAL INTRAME UM-200 SITUACIÓN CTRA. VECINAL MA-211-1, Km 0,9 -LLOSETA-	PLANO CONJUNTO PLANTA ASFÁLTICA	Nº PLANO 2 Nº HOJA
--	--	---	--	--	---------------------------------------	--------------------------



ingenia
Ingeniería y Proyectos

Pl. Catedral, 2. Entrpl. ALBACETE
Teléfono: 967 24 90 35

FECHA: enero - 2019

REFORMADO:

DIBUJADO:

PROYECTO N°:

ESCALA: 1/100, 1/200

PLANO N°: 3

ANTEPROYECTO:

**PLANTA ASFÁLTICA MÓVIL
INTRAME UM-200**

PETICIONARIO:

CONTRATAS Y AGLOMERADOS LAS CABEZUELAS, S.L.

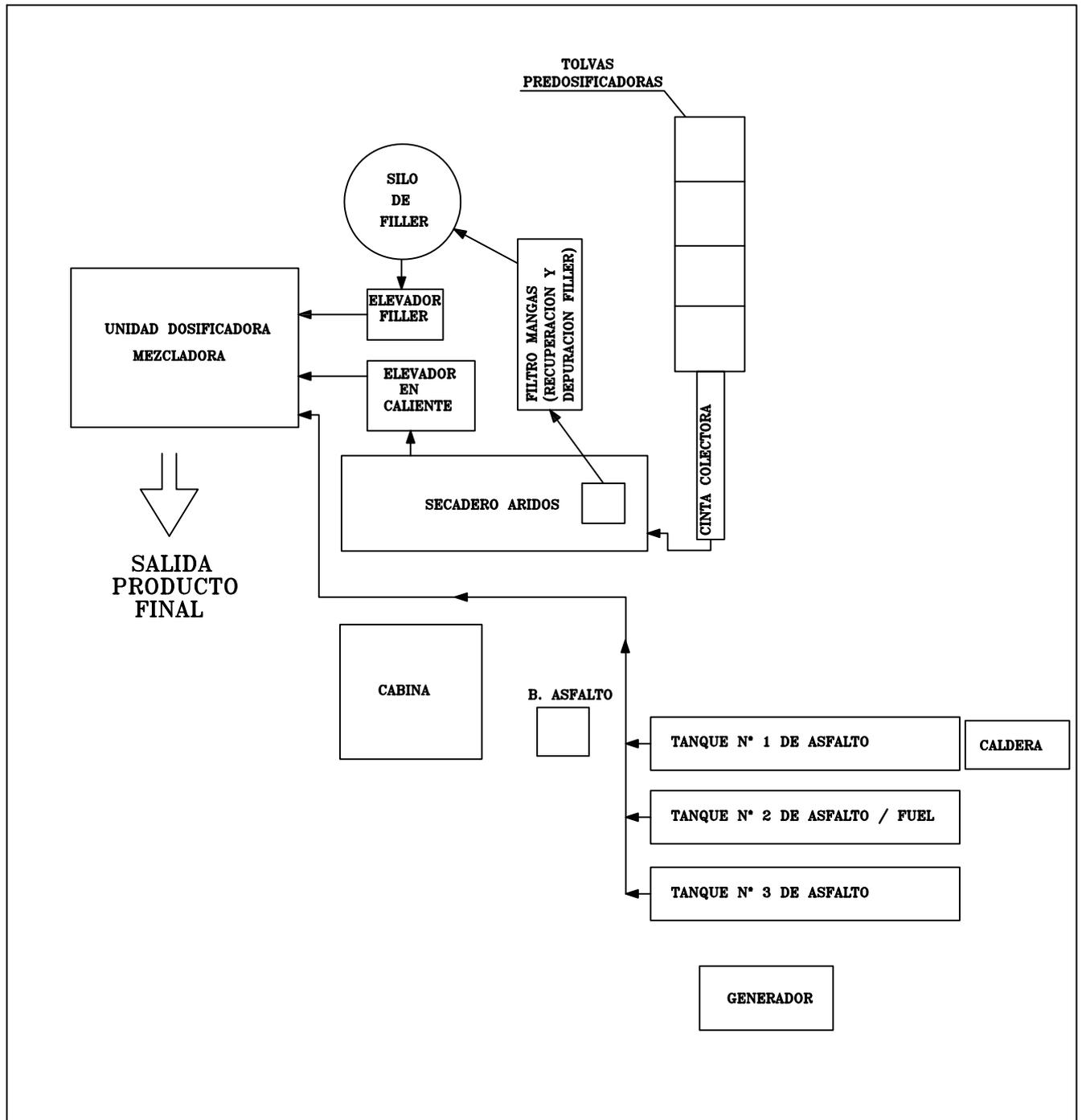
SITUACIÓN: CARRETERA VECINAL MA 211-1, Km 0,9
LLOSETA -ISLAS BALEARES-

PLANO DE:

ALZADO PLANTA ASFÁLTICA

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

D. ALFONSO CABANERO RAMÓN (Colegiado nº 855)



ingenia
Ingeniería y Proyectos

Pl. Catedral, 2. Entrpl. ALBACETE
Teléfono: 967 24 90 35

FECHA	enero - 2019
REFORMADO	
DIBUJADO	
PROYECTO N°	

ESCALA	PLANO N°
S/E	5

ANTEPROYECTO:

PLANTA ASFÁLTICA MÓVIL INTRAME UM-200

PETICIONARIO:

CONTRATAS Y AGLOMERADOS LAS CABEZUELAS, S.L.

SITUACIÓN:

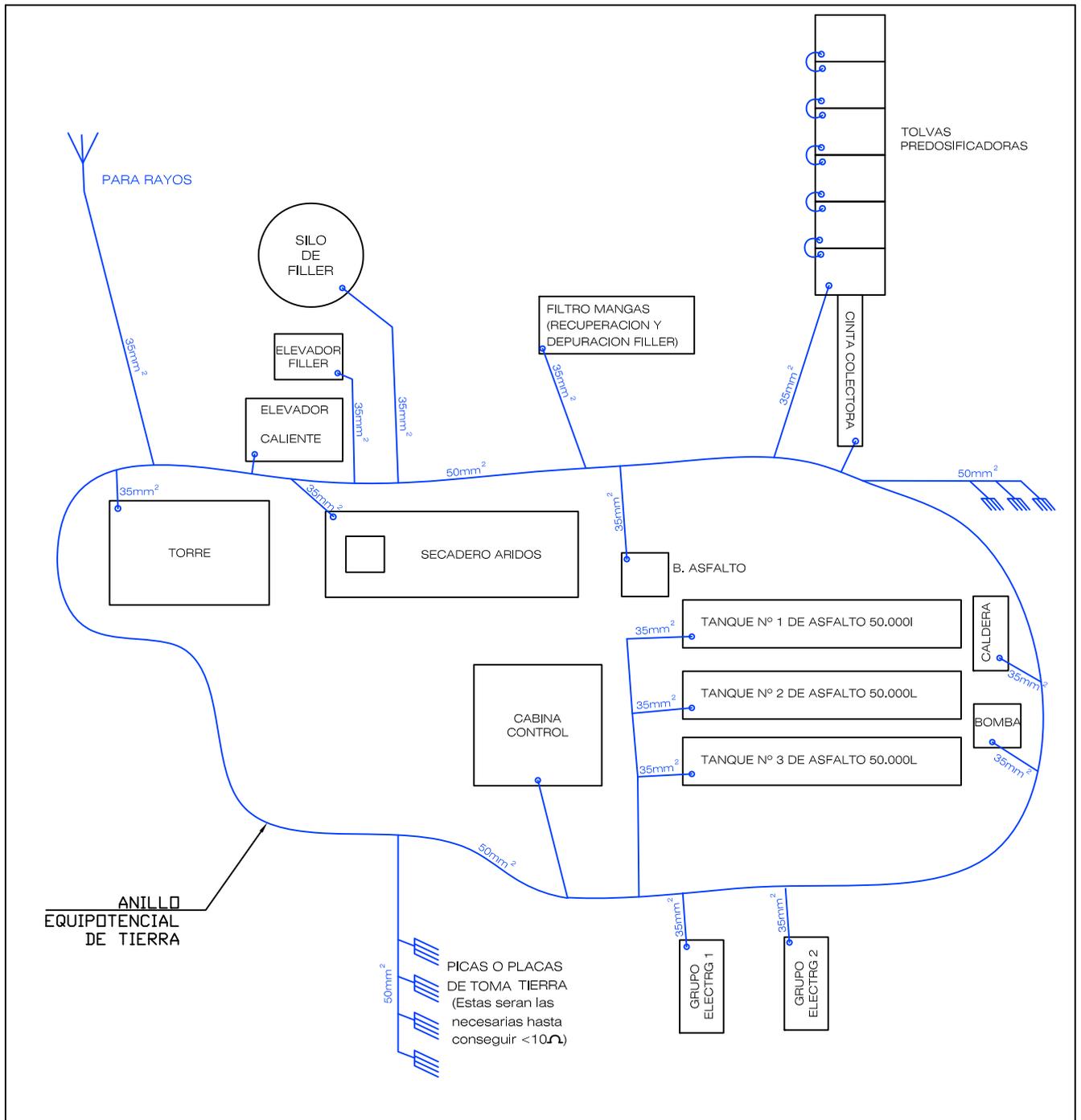
CARRETERA VECINAL MA 211-1, Km 0,9
LLOSETA -ISLAS BALEARES-

PLANO DE:

DIAGRAMA DE PROCESO

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

D. ALFONSO CABANERO RAMÓN (Colegiado nº 855)



ingenia
Ingeniería y Proyectos

Pl. Catedral, 2. Entrpl. ALBACETE
Teléfono: 967 24 90 35

ANTEPROYECTO:

**PLANTA ASFÁLTICA MÓVIL
INTRAME UM-200**

FECHA	enero - 2019
REFORMADO	
DIBUJADO	
PROYECTO N°	

PETICIONARIO:

CONTRATAS Y AGLOMERADOS LAS CABEZUELAS, S.L.

ESCALA	PLANO N°
S/E	6

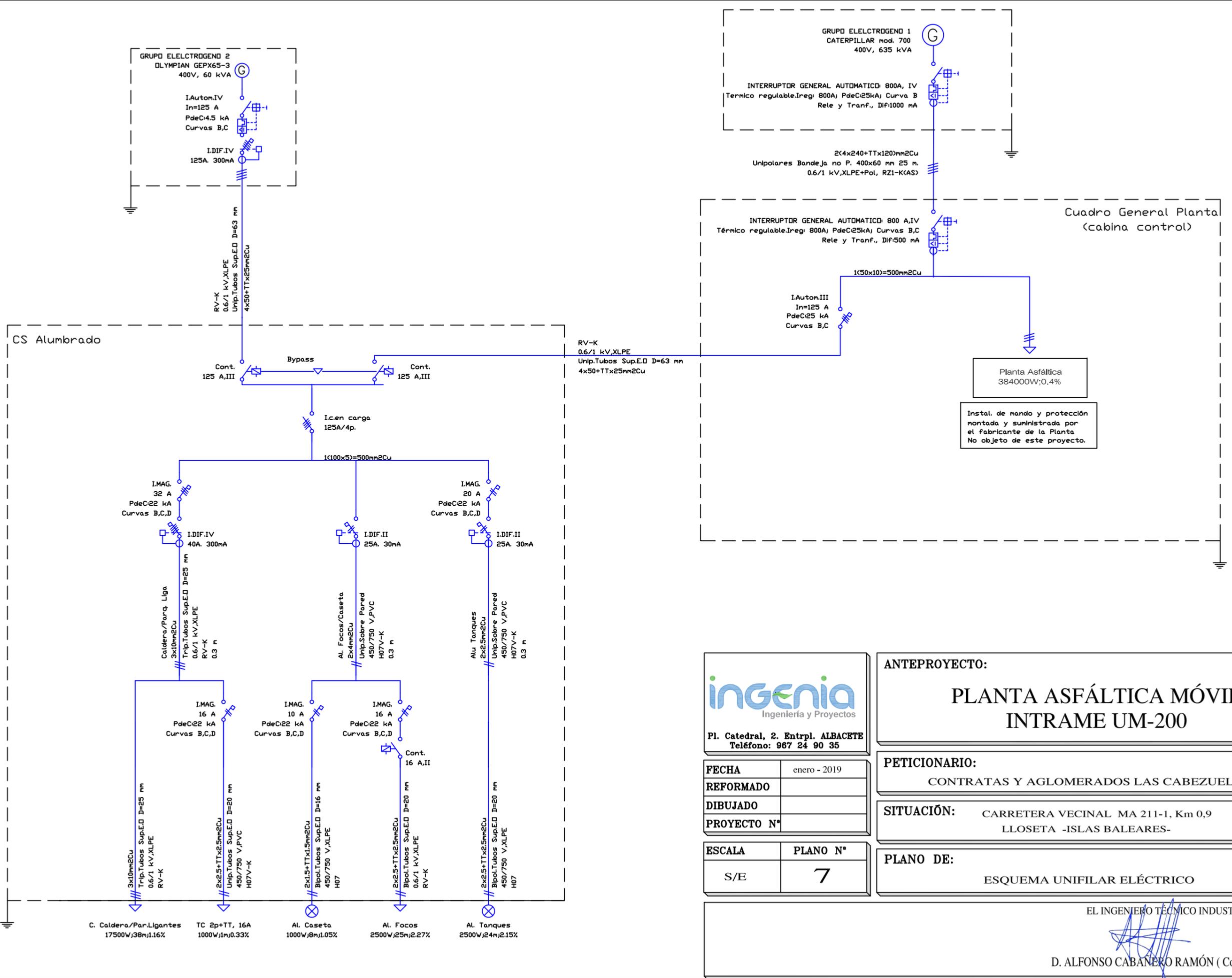
SITUACIÓN: CARRETERA VECINAL MA 211-1, Km 0,9
LLOSETA -ISLAS BALEARES-

PLANO DE:

RED DE PUESTA A TIERRA

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

D. ALFONSO CABAÑERO RAMÓN (Colegiado nº 855)



ingenia
Ingeniería y Proyectos

Pl. Catedral, 2. Entrpl. ALBACETE
Teléfono: 967 24 90 35

ANTEPROYECTO:

PLANTA ASFÁLTICA MÓVIL INTRAME UM-200

FECHA	enero - 2019
REFORMADO	
DIBUJADO	
PROYECTO N°	

PETICIONARIO:

CONTRATAS Y AGLOMERADOS LAS CABEZUELAS, S.L.

ESCALA	PLANO N°
S/E	7

SITUACIÓN: CARRETERA VECINAL MA 211-1, Km 0,9
LLOSETA -ISLAS BALEARES-

PLANO DE:

ESQUEMA UNIFILAR ELÉCTRICO

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

(Firma)

D. ALFONSO CABANERO RAMÓN (Colegiado nº 855)

- C. Caldera/Parq.Ligantes
17500Wj,38m,1.16%
- TC 2p+TT, 16A
1000Wj,1m,0.33%
- Al. Caseta
1000Wj,8m,1.05%
- Al. Focos
2500Wj,25m,2.27%
- Al. Tanques
2500Wj,24m,2.15%