

ANEJO Nº 9.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS E ILUMINACIÓN

ÍNDICE

1.-	INSTALACION ELECTRICA EN BAJA TENSION BOMBEO EDAR.....	5
1.1.-	OBJETO.....	5
1.2.-	REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	5
1.3.-	DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.....	6
1.4.-	POTENCIA TOTAL DEL CUADRO CCM3	9
1.5.-	LINEA DE ACOMETIDA DESDE CGDBT A CUADRO CCM3 (TRATAMIENTO TERCARIO)	9
1.6.-	CUADROS ELECTRICOS.....	9
1.7.-	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA	11
1.8.-	CLASIFICACION DE LA ZONA O DEPENDENCIA SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.....	14
1.9.-	INSTALACIONES INTERIORES.....	15
1.9.4.	EQUILIBRADO DE CARGAS.....	16
1.10.-	PROTECCION CONTRA SOBREENSIDADES.....	25
1.11.-	PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.....	26
1.12.-	PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.....	28
1.13.-	RECEPTORES A MOTOR.....	30
1.13.1.-	RECEPTORES CON ARRANCADOR ESTÁTICO.....	32
1.14.-	GRUPO ELECTROGENO.....	34
1.15.-	EQUIPO CORRECTOR DE FACTOR DE POTENCIA.....	35
1.16.-	VENTILACION.....	35
1.17.-	ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS PARA INSTALACIONES CONECTADAS A TENSIÓN DE RED HASTA 20 KV.....	36
2.-	CÁLCULOS ELÉCTRICOS BOMBEO EDAR	44
2.1.-	CALCULO DE LA INTENSIDAD NOMINAL DE LA ACOMETIDA AL CUADRO CCM3	44
2.2.-	CALCULO DE LA SECCION DE LOS CONDUCTORES.....	44
2.3.-	CALCULO DE LA CONDUCTIVIDAD ELECTRICA Y SOBRECARGAS	45
2.4.-	DATOS DE PARTIDA	46
2.5.-	LINEA DE ACOMETIDA EXISTENTE PARA EL CCM3.....	46
2.6.-	CALCULOS ALIMENTACION A NUEVAS BOMBAS.....	46
2.7.-	RED DE TIERRAS.....	48
3.-	INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION PARA ACTUACIONES EN DEPÓSITO ALGETE.....	49

3.1.-	OBJETO.....	49
3.2.-	DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.....	49
3.3.-	POTENCIA TOTAL ESTIMADA DEL CUADRO EXISTENTE CGMP.....	52
3.4.-	LINEAS DE ACOMETIDA A CUADROS.....	55
3.5.-	CUADROS ELECTRICOS.	57
3.6.-	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA	57
3.7.-	CLASIFICACION DE LA ZONA O DEPENDENCIA SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.	59
3.8.-	INSTALACIONES INTERIORES.....	59
3.9.-	PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.....	67
3.10.-	PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.....	68
3.11.-	RECEPTORES A MOTOR.....	70
3.10.1.-	MOTORES CON VARIADOR DE FRECUENCIA.....	73
3.11.-	GRUPO ELECTROGENO.	75
3.12.-	EQUIPO CORRECTOR DE FACTOR DE POTENCIA.....	76
3.13.-	VENTILACION Y CLIMATIZACION.....	81
3.14.-	ESTUDIO LUMINOTECNICO.....	84
4.-	CALCULOS ELÉCTRICOS ACTUACIONES DEPÓSITO ALGETE.....	106
4.1.-	CALCULO DE LA INTENSIDAD NOMINAL DE LA ACOMETIDA AL CUADRO CGMP 106	
4.2.-	CALCULO DE LA SECCION DE LOS CONDUCTORES	106
4.3.-	CALCULO DE LA CONDUCTIVIDAD ELECTRICA Y SOBRECARGAS.....	107
4.4.-	COMPENSACION DE ENERGIA REACTIVA.....	107
4.5.-	DATOS DE PARTIDA	108
4.6.-	LINEA DE ACOMETIDA EXISTENTE PARA EL CGMP.....	108
4.7.-	CALCULOS ALIMENTACION A NUEVAS INSTALACIONES.....	112
5.-	ACTUACIONES COLECTOR POLIGONO RIO DE JANEIRO	114
6.-	CALCULOS LINEA TAMIZ	118
7.-	CONDICIONES TÉCNICO-ECONOMICAS DE LA COMPAÑÍA ELECTRICA PARA ACTUACIONES EN COLECTOR POLIGONO RIO DE JANEIRO.....	120
8.-	DOCUMENTO DE PAGO A LA COMPAÑÍA ELECTRICA PARA ACTUACIONES EN COLECTOR POLIGONO RIO DE JANEIRO	131

1.- INSTALACION ELECTRICA EN BAJA TENSION BOMBEO EDAR

1.1.- OBJETO.

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de las acciones necesarias para la ejecución de la instalación eléctrica de baja tensión para la ampliación de dos bombas para suministrar agua regenerada a la red Municipal de Algete.

1.2.- REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

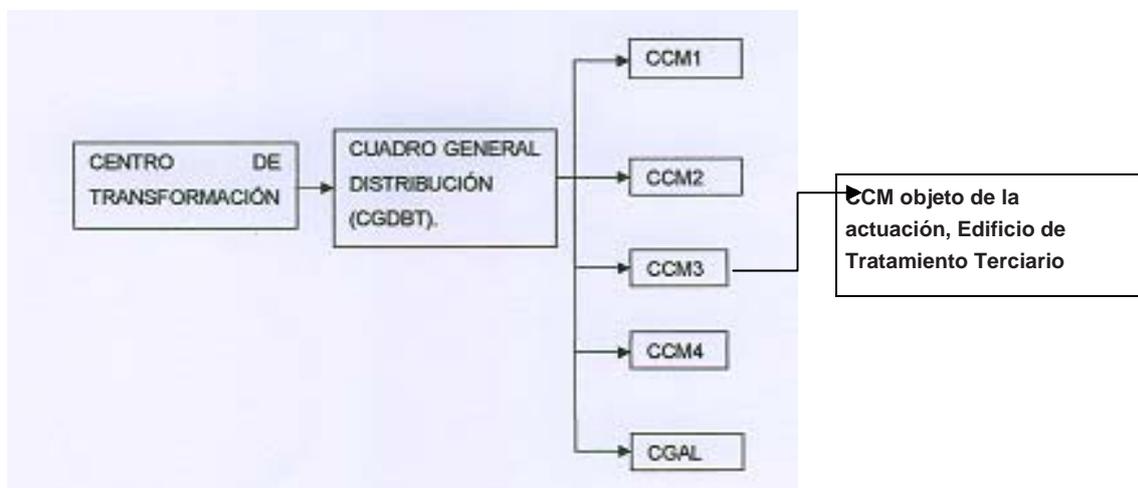
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. R.D. 1492/1993 de 5 de Noviembre del Ministerio de Industria y Energía BOE (14-Dic-93). Corrección de errores 7-Mayo-94.
- Normas de Procedimiento y desarrollo del RD 1492/1993 (Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios). Orden del Ministerio de Industria y Energía de 16 de Abril de 1998 (BOE 28 Abril 1998).
- Real Decreto 393/2007, de 23 de Marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que pueden dar origen a situaciones de emergencia.

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica. Ordenanzas Municipales y los condicionados de los distintos Organismos públicos afectados.

1.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

La instalación objeto de proyecto, consiste en dar suministro eléctrico a dos bombas identificadas como **300D3CBCD3** y **300D3CBCD4**, de 75 KW cada una, las cuales se van a instalar en el edificio de Tratamiento Terciario de la E.D.A.R. para el abastecimiento de agua regenerada a la red Municipal de Algete.

La instalación existente en la EDAR, está dimensionada para esta ampliación, siendo la relación gráfica de cuadros eléctricos la siguiente:



Desde el cuadro general de distribución de baja tensión (CGDBT) es alimentado el cuadro del edificio de Tratamiento Terciario, este cuadro se denomina CCM3, para el cálculo de la acometida a dicho cuadro, se tuvieron en cuenta en la previsión de potencias la instalación de estas bombas.

En las siguientes tablas se adjuntan las cargas existentes, donde están incluidas las bombas a instalar.

Centro de Control de Motores 3 (CCM3)

Tag	Equipo	subida	Tipo	Potencia nominal [kW]	Tensión [V]	Intensidad nominal [A]	Factor potencia motor	Factor potencia instalación	Result	Potencia simultánea [kW]	Potencia simultánea [kVA]	Potencia absorbida [kW]
Centro de Control de Motores Nº3												
TRATAMIENTO TERCIARIO												
Depósito de regulación a terciario												
300D3ABC01	BOMBA DE AGUA A TRATAMIENTO A	2B	VF-1	7.50	400	16.80	0.82	0.95	1	7.50	7.89	7.50
300D3ABC02	BOMBA DE AGUA A TRATAMIENTO B	2C	VF-1	7.50	400	16.80	0.82	0.95	1	7.50	7.89	7.50
300D3ABC03	BOMBA DE AGUA A TRATAMIENTO C	2D	VF-1	7.50	400	16.80	0.82	0.95	0	0.00	0.00	0.00
300D3AMN01	MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL DEPÓSITO DE REGULACIÓN	PLC	Instr.									
300D3AMN02	BOYA DE NIVEL MÍNIMO DE SEGURIDAD DEPÓSITO DE REGULACIÓN	PLC	Instr.									
300D3AMN03	BOYA DE NIVEL BAJO DEPÓSITO DE REGULACIÓN	PLC	Instr.									
300D3AMN04	BOYA DE NIVEL ALTO DEPÓSITO DE REGULACIÓN	PLC	Instr.									
300D3AMQ05	MEDIDOR DE CAUDAL AGUA A TRATAMIENTO	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80				
Tratamiento Físico Químico y Decantación												
300D3AMU01	MEDIDOR DE TURBIDEZ CANAL DE ALIMENTACIÓN A MEZCLA	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80				
300D3ACP09	COMPUERTA ENTRADA A MEZCLA A	2F	INV-1	0.37	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3ACP10	COMPUERTA ENTRADA A MEZCLA B	2G	INV-1	0.37	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3AV01	VÁLVULA MOTORIZADA DE PURGA FANGOS DECANTACIÓN	2H	INV-1	0.10	400	0.80	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3AA01	ASITADOR MEZCLA A	3B	DIR-1	0.75	400	1.88	0.81	0.81	1	0.75	0.93	0.75
300D3AA02	ASITADOR MEZCLA B	3C	DIR-1	0.75	400	1.88	0.81	0.81	1	0.75	0.93	0.75
300D3AA03	ASITADOR FLOCULACIÓN A	3E	VF-1	0.37	400	1.03	0.8	0.80	1	0.37	0.41	0.37
300D3AA04	ASITADOR FLOCULACIÓN B	3F	VF-1	0.37	400	1.03	0.8	0.80	1	0.37	0.41	0.37
300D3ACP11	COMPUERTA DE SALIDA FLOCULACIÓN A	3G	INV-1	0.37	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3ACP05	COMPUERTA DE SALIDA FLOCULACIÓN B	3H	INV-1	0.37	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3ACP06	COMPUERTA DE CRUCE DE LINEAS	3I	INV-1	0.37	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3ACP07	COMPUERTA ENTRADA A DECANTADOR A	4A	INV-1	0.37	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3ACP08	COMPUERTA ENTRADA A DECANTADOR B	4B	INV-1	0.37	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3AV02	VÁLVULA MOTORIZADA BY PASS DECANTACIÓN	4C	INV-1	0.10	400	0.80	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3AV03	VÁLVULA MOTORIZADA SALIDA DE BY PASS	4D	INV-1	0.10	400	0.80	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3AD01	RASCADOR DE FANGOS DECANTADOR A	4E	DIR-2	0.12	400	0.44	0.7	0.70	1	0.12	0.17	0.12
300D3AD02	RASCADOR DE FANGOS DECANTADOR B	4F	DIR-2	0.12	400	0.44	0.7	0.70	1	0.12	0.17	0.12
300D3AMN08	BOYA DE NIVEL MUY ALTO CANAL SALIDA AGUA DECANTADA (SEÑAL DE SONDA ALIVIAZERO SEGURIDAD FILTROS)	PLC	Instr.									
300D3AV16	ELECTROVÁLVULA DE PURGA FANGOS DECANTACIÓN LAMELAR A (Equip. nuevo)	PLC	EV	0.02	230	0.11	0.8	0.80				
300D3AV17	ELECTROVÁLVULA DE PURGA FANGOS DECANTACIÓN LAMELAR B (Equip. nuevo)	PLC	EV	0.02	230	0.11	0.8	0.80				
300D3AB01	BOMBA DE TORNEILLO DE PURGA DE FANGO A	4G	VF-2	1.50	400	3.26	0.82	0.90	1	1.50	1.67	1.50
300D3AB02	BOMBA DE TORNEILLO DE PURGA DE FANGO B	4H	VF-2	1.50	400	3.26	0.82	0.90	0	0.00	0.00	0.00
300D3AMQ02	MEDIDOR DE CAUDAL FANGO PURGADO	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80				
Microcloración y desinfección												
300D3ACP12	COMPUERTA ENTRADA A MICROCLORADO A	4J	INV-1	0.37	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3ACP13	COMPUERTA ENTRADA A MICROCLORADO B	4I	INV-1	0.37	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3AMQ03	MEDIDOR DE CAUDAL AGUA SUJA DE LAVADO A CABEGERA	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80				
300D3AMN09	BOYA DE NIVEL BAJO ARQUETA DE AGUA SUJA DE LAVADO	PLC	Instr.									

Tag	Equipo	subida	Tipo	Potencia nominal [kW]	Tensión [V]	Intensidad nominal [A]	Factor potencia motor	Factor potencia instalación	Result	Potencia simultánea [kW]	Potencia simultánea [kVA]	Potencia absorbida [kW]
00D3AMN10	BOYA DE NIVEL ALTO ARQUETA DE AGUA SUJA DE LAVADO	PLC	Instr.									
00D3ABC04	BOMBA DE ACHICQUE	5A	DIR-1	1.90	400	4.24	0.77	0.77	1	1.90	2.47	1.90
00D3ABR03	BOMBA DE TORNEILLO AGUA SUJA DE LAVADO A	5B	DIR-4	2.20	400	4.84	0.82	0.82	1	2.20	2.68	2.20
00D3ABR04	BOMBA DE TORNEILLO AGUA SUJA DE LAVADO B	5C	DIR-4	2.20	400	4.84	0.82	0.82	0	0.00	0.00	0.00
00D3AMN12	SEÑAL DE SONDA BOMBA DE ACHICQUE ARRANQUE PARO	PLC	Instr.									
00D3AMP01	MEDIDOR DE PRESION CIRCUITO DE AIRE DE SERVICIOS	PLC	FEEDER-2	11.90	400	21.47	0.8	0.80	1	11.90	14.88	11.90
00D3ACE01	CUADRO LOCAL FILTROS	5E	FEEDER-2	11.90	400	21.47	0.8	0.80	1	11.90	14.88	11.90
	TAMBOR FILTRO A	D		400	1.45	0.81	0.81					
	BOMBA DE LAVADO FILTRO A NP1	D		400	4.14	0.82	0.82					
	BOMBA DE LAVADO FILTRO A NP2	D		400	4.14	0.82	0.82					
	BOMBA DE PURGA DE FANGOS FILTRO A	D		400	4.14	0.82	0.82					
	TAMBOR FILTRO B	D		400	1.45	0.81	0.81					
	BOMBA DE LAVADO FILTRO B NP1	D		400	4.14	0.82	0.82					
	BOMBA DE LAVADO FILTRO B NP2	D		400	4.14	0.82	0.82					
	BOMBA DE PURGA DE FANGOS FILTRO B	D		400	4.14	0.82	0.82					
00D3AV07	VÁLVULA MOTORIZADA ENTRADA A REACTOR UV A	5I	INV-1	0.25	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
00D3AV08	VÁLVULA MOTORIZADA ENTRADA A REACTOR UV B	5J	INV-1	0.25	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
00D3AV09	VÁLVULA MOTORIZADA SALIDA A REACTOR UV A	5K	INV-1	0.25	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
00D3AV10	VÁLVULA MOTORIZADA SALIDA A REACTOR UV B	6B	INV-1	0.25	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
00D3AV11	VÁLVULA MOTORIZADA BY PASS DESINFECCIÓN	6C	INV-1	0.25	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
00D3ACE03	CUADRO LOCAL REACTOR UV A	5G	FEEDER-3	10.00	400	18.04	0.8	0.80	1	10.00	12.50	10.00
	MECANISMO DE LIMPIEZA REACTOR UV A	D		400	0.30	0.7	0.70					
00D3ACE04	CUADRO LOCAL REACTOR UV B	5H	FEEDER-3	10.00	400	18.04	0.8	0.80	1	10.00	12.50	10.00
	MECANISMO DE LIMPIEZA REACTOR UV B	D		400	0.30	0.7	0.70					
00D3AMQ04	MEDIDOR DE CAUDAL AGUA REGENERADA	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80				
Depósito agua regenerada												
00D3AV12	VÁLVULA MOTORIZADA DE ENTRADA A DEP. AGUA REGENERADA A	6D	INV-1	0.10	400	0.80	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
00D3AV13	VÁLVULA MOTORIZADA DE ENTRADA A DEP. AGUA REGENERADA B	8E	INV-1	0.10	400	0.80	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
00D3AV14	VÁLVULA MOTORIZADA DE SALIDA DE DEP. AGUA REGENERADA A	8F	INV-1	0.25	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
00D3AV15	VÁLVULA MOTORIZADA DE SALIDA DE DEP. AGUA REGENERADA B	7A	INV-1	0.25	400	1.30	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
00D3AA05	AGITADOR SUMERGIDO DEP. AGUA REGENERADA A	7B	DIR-3	7.10	400	14.29	0.83	0.83	1	7.10	8.55	7.10
00D3AA05	AGITADOR SUMERGIDO DEP. AGUA REGENERADA B	7C	DIR-3	7.10	400	14.29	0.83	0.83	1	7.10	8.55	7.10
00D3ABC05	BOMBA VACÍO DEPÓSITO AGUA REGENERADA A	7D	DIR-1	3.00	400	6.17	0.83	0.83	1	3.00	3.61	3.00
00D3ABC06	BOMBA VACÍO DEPÓSITO AGUA REGENERADA B	7E	DIR-1	3.00	400	6.17	0.83	0.83	1	3.00	3.61	3.00
00D3APG01	POLIPASTO	2A1	AC-III	2.20	400	3.97	0.8	0.80	1	2.20	2.75	2.20
00D3AMN13	MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL DEPÓSITO AGUA REGENERADA A	PLC	Instr.									
00D3AMN14	MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL DEPÓSITO AGUA REGENERADA B	PLC	Instr.									
00D3AMN15	BOYA DE NIVEL MÍNIMO DEPÓSITO AGUA REGENERADA A	PLC	Instr.									
00D3AMN16	BOYA DE NIVEL BAJO DEPÓSITO AGUA REGENERADA A	PLC	Instr.									
00D3AMN18	BOYA DE NIVEL MÁXIMO DEPÓSITO AGUA REGENERADA A	PLC	Instr.									

Tag	Equipo	cubículo	Tipo	Potencia nominal	Tensión	Intensidad nominal	Factor potencia motor	Factor potencia instalación	Simult.	Potencia simultánea	Potencia simultánea	Potencia absorbida
				[kW]	[V]	[A]				[kW]	[kVA]	[kW]
300D3AMN20	BOYA DE NIVEL BAJO DEPÓSITO AGUA REGENERADA B	PLC	Instr.									
300D3AMN22	BOYA DE NIVEL MÁXIMO DEPÓSITO AGUA REGENERADA B	PLC	Instr.									
300D3AVA19	VALVULA MOTORIZADA DE DEPÓSITO REGULACION A SERVICIOS	7.F	INV-1	0.02	400	0.40	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3AVA20	VALVULA A REGENERADA A SERVICIOS	7.G	INV-1	0.02	400	0.40	0.42	0.42	0	0.00	0.00	0.00
300D3BEP01	EQUIPO AUTOMÁTICO PREPARACION POLIELECTROLITO FLOCULACIÓN	9.E	FEEDER 4	1.00	400	1.80	0.8	0.80	1	1.00	1.25	1.00
300D3AGH02	GRUPO DE PRESION AGUA SERVICIOS	2.A.2	AC-IV	15.00	400	27.06	0.8	0.80	1	15.00	18.75	15.00
300D3AMP03	MEDIDOR DE PRESION RED DE AGUA DE SERVICIOS	PLC	Instr.									
300D3ABC07	BOMBA DE FOSFOS	8.H	DIR-1	1.90	400	4.24	0.82	0.82	1	1.90	2.32	1.90
300D3AMN23	RIELE DE SONIDAS BOMBA DE ACHIQUE BOMBEO AGUA REGENERADA PARADA-ARRANQUE	PLC	Instr.									
300D3ATM01	BOMBA TONAJEJESTRAS	7.H	DIR-1	0.30	400	0.83	0.81	0.81	1	0.30	0.37	0.30
300D3AMU02	MEDIDOR DE TURBIDEZ AGUA REGENERADA (UNA SOLA CENTRALITA PARA ITEM MISMO COLOR)	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80				
300D3AMH03	MEDIDOR DE PH AGUA REGENERADA	PLC	A									
300D3AMX02	MEDIDOR DE CLORO AGUA REGENERADA	PLC	A									
300D3CBC01	BOMBA AGUA REGENERADA A CAMPO DE GOLF A	6.G	VF-6	45.00	400	80.00	0.87	0.95	1	45.00	47.37	45.00
300D3CBC02	BOMBA AGUA REGENERADA A CAMPO DE GOLF B	8.H	VF-6	45.00	400	80.00	0.87	0.95	0	0.00	0.00	0.00
300D3CMP01	MEDIDOR DE PRESION IMPULSION A REGENERADA A CAMPO DE GOLF	PLC	Instr.									
300D3CMQ01	MEDIDOR DE CALIDAD AGUA REGENERADA A CAMPO DE GOLF	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80				
300D3CBC03	BOMBA AGUA REGENERADA A RED MUNICIPAL A (RESERVA VACIA) (AE 75.0KW)	10.D		75.00	400	132.00	0.88	0.88	1	75.00	87.21	75.00
300D3CBC04	BOMBA AGUA REGENERADA A RED MUNICIPAL B (RESERVA VACIA) (AE 75.0KW)	10.E		75.00	400	132.00	0.88	0.88	0	0.00	0.00	0.00
Reactivos												
300D3BMN01	MEDIDOR DE NIVEL ULTRASONICO DEPÓSITO HIPOCLORITO	PLC	Instr.									
300D3BMN02	DETECTOR DE NIVEL ROTURA DEPÓSITO HIPOCLORITO	PLC	Instr.									
300D3BMN03	DETECTOR DE NIVEL MÍNIMO DEPÓSITO HIPOCLORITO	PLC	Instr.									
300D3BMN04	DETECTOR DE NIVEL MÁXIMO DEPÓSITO HIPOCLORITO	PLC	Instr.									
300D3BRR01	BOMBA DOSIFICADORA DE HIPOCLORITO A DEPÓSITO A REGENERADA A	8.A	VF-5	0.18	400	0.58	0.76	0.90	1	0.18	0.20	0.18
300D3BRR02	BOMBA DOSIFICADORA DE HIPOCLORITO A DEPÓSITO A REGENERADA B	8.B	VF-5	0.18	400	0.58	0.76	0.90	1	0.18	0.20	0.18
300D3BRR03	BOMBA DOSIFICADORA DE HIPOCLORITO A DEPÓSITO A REGENERADA C	8.C	VF-5	0.18	400	0.58	0.76	0.90	0	0.00	0.00	0.00
300D3BMQ01	MEDIDOR CAUDAL DE HIPOCLORITO A DEPÓSITO DE A REGENERADA Nº1	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80				
300D3BMQ01	MEDIDOR CAUDAL DE HIPOCLORITO A DEPÓSITO DE A REGENERADA Nº2	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80				
300D3BMN05	MEDIDOR DE NIVEL ULTRASONICO DEPÓSITO SULFATO DE ALUMINA	PLC	Instr.									
300D3BMN06	DETECTOR DE NIVEL ROTURA DEPÓSITO SULFATO DE ALUMINA	PLC	Instr.									
300D3BMN07	DETECTOR DE NIVEL MÍNIMO DEPÓSITO SULFATO DE ALUMINA	PLC	Instr.									
300D3BMN08	DETECTOR DE NIVEL MÁXIMO DEPÓSITO SULFATO DE ALUMINA	PLC	Instr.									
300D3BRR06	BOMBA DOSIFICADORA SULFATO DE ALUMINA A CÁMARA DE MEZCLA A	8.D	VF-5	0.18	400	0.58	0.76	0.90	1	0.18	0.20	0.18
300D3BRR07	BOMBA DOSIFICADORA SULFATO DE ALUMINA A CÁMARA DE MEZCLA B	8.E	VF-5	0.18	400	0.58	0.76	0.90	1	0.18	0.20	0.18
300D3BRR08	BOMBA DOSIFICADORA SULFATO DE ALUMINA A CÁMARA DE MEZCLA C	8.F	VF-5	0.18	400	0.58	0.76	0.90	0	0.00	0.00	0.00
300D3BMQ04	MEDIDOR CAUDAL DE SULFATO DE ALUMINA A CÁMARA DE MEZCLA Nº1	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80				
300D3BMQ05	MEDIDOR CAUDAL DE SULFATO DE ALUMINA A CÁMARA DE MEZCLA Nº2	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80				
300D3BMN09	MEDIDOR DE NIVEL ULTRASONICO DEPÓSITO HIDRÓXIDO SÓDICO	PLC	Instr.									
300D3BMN10	DETECTOR DE NIVEL ROTURA DEPÓSITO HIDRÓXIDO SÓDICO	PLC	Instr.									
300D3BMN11	DETECTOR DE NIVEL MÍNIMO DEPÓSITO HIDRÓXIDO SÓDICO	PLC	Instr.									

Bombas a instalar, previsión contemplada en proyecto de BT EDAR.

C.I.A.R. ALGETE II. LISTADO DE CARGAS.

Tag	Equipo	cubículo	Tipo	Potencia nominal [kW]	Tensión [V]	Intensidad nominal [A]	Factor potencia motor	Factor potencia instalación	Simult.	Potencia simultánea [kW]	Potencia simultánea [kVA]	Potencia absorbida [kW]	
300D3BMN12	DETECTOR DE NIVEL MÁXIMO DEPÓSITO HIDRÓXIDO SÓDICO	PLC	Instr.										
300D3BRR09	BOMBA DOSIFICADORA HIDRÓXIDO A CÁMARA DE MEZCLA A	9.B	VF-5	0.18	400	0.58	0.76	0.90	1	0.18	0.20	0.18	
300D3BRR10	BOMBA DOSIFICADORA HIDRÓXIDO A CÁMARA DE MEZCLA B	9.C	VF-5	0.18	400	0.58	0.76	0.90	1	0.18	0.20	0.18	
300D3BRR11	BOMBA DOSIFICADORA HIDRÓXIDO A CÁMARA DE MEZCLA C	9.D	VF-5	0.18	400	0.58	0.76	0.90	0	0.00	0.00	0.00	
300D3BMQ06	MEDIDOR CAUDAL DE HIDRÓXIDO SÓDICO A CÁMARA DE MEZCLA Nº1	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80					
300D3BMQ07	MEDIDOR CAUDAL DE HIDRÓXIDO SÓDICO A CÁMARA DE MEZCLA Nº2	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80					
300D3BRR12	BOMBA DOSIFICADORA DE POLIELECTROLITO A FLOCULACIÓN A	9.F	VF-5	0.37	400	1.03	0.8	0.90	1	0.37	0.41	0.37	
300D3BRR13	BOMBA DOSIFICADORA DE POLIELECTROLITO A FLOCULACIÓN B	9.G	VF-5	0.37	400	1.03	0.8	0.90	1	0.37	0.41	0.37	
300D3BRR14	BOMBA DOSIFICADORA DE POLIELECTROLITO A FLOCULACIÓN C	9.H	VF-5	0.37	400	1.03	0.8	0.90	0	0.00	0.00	0.00	
300D3BA01	ELECTROVALVULA DILUION POLIELECTROLITO A FLOCULACIÓN A	PLC	EV	0.02	230	0.11	0.8	0.80					
300D3BA02	ELECTROVALVULA DILUION POLIELECTROLITO A FLOCULACIÓN B	PLC	EV	0.02	230	0.11	0.8	0.80					
300D3BMQ08	MEDIDOR DE CALIDAD POLIELECTROLITO A FLOCULACIÓN A	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80					
300D3BMQ09	MEDIDOR DE CALIDAD POLIELECTROLITO A FLOCULACIÓN B	PLC	A	0.02	230	0.11	0.8	0.80					
SIRENA													
Varios													
300D7CCE03	CUADRO PLC-3	1.A.1	AC-II-RD	1.50	230	8.15	0.8	0.80	1	1.50	1.88	1.50	
300D3ABC08	CUADRO LOCAL BOMBA POZO	2.A.3	AC-II	1.10	230	7.70	0.8	0.80	1	1.10	1.38	1.10	
300D9CEX02	EXTRACTOR SALA OCM-3	9.J	DIR-1	0.37	400	1.11	0.81	0.81	1	0.37	0.46	0.37	
				358.10								255.58	220.37
F. DE POTENCIA:				0.8622	INTENSIDAD NOMINAL (A):								368.90
					INTENSIDAD CONSIDERADA PARA CALCULO ACOMETIDA (125% del equipo de mayor potencia)(A):								400.29

Se aplicará uno de los sistemas de protección para contactos indirectos (ITC BT 024), tanto en las envolventes conductoras de las canalizaciones como a las masas de los aparatos que no posean aislamiento reforzado o doble aislamiento.

Los conductores empleados para fuerza, mando y control serán de tensión nominal no inferior a 1000 V.

Las canalizaciones serán fácilmente identificables.

1.4.- POTENCIA TOTAL DEL CUADRO CCM3

La potencia resultante con la ampliación y para las cuales se calcularon las líneas generales de alimentación al CCM3, es la siguiente:

POTENCIAS	CCM3
Potencia nominal. Activa kW	358,10
Potencia simultánea o absorbida. Activa kW (c.s.= 0,615)	220,37
Potencia absorbida. Aparente kVA (cos ϕ =0,86)	255,56

La potencia nominal, simultánea y aparente, en nuestro caso del CCM3, se obtiene de la suma de potencias de los distintos motores y demás equipos instalados teniendo en cuenta las bombas a instalar.

1.5.- LINEA DE ACOMETIDA DESDE CGDBT A CUADRO CCM3 (TRATAMIENTO TERCIARIO)

La línea es existente, de tres fases y neutro, con doble aislamiento y tensión nominal de 1000 V, a través de bandeja perforada de PVC.

Considerando las tres fases equilibradas y estimando la potencia de 220,37 Kw a 400V, $I_n=400,29$ A (1,25 motor mayor), longitud de 123 m la sección resultante es de:

$$S = 3x (1x (1x185 \text{ mm}^2)+1x(1x95) \text{ mm}^2 \text{ en Cu, RVK} - 06/1KV.$$

1.6.- CUADROS ELECTRICOS.

Cumplirán con la ITC – BT 017 “Dispositivos de mando y protección” y la ITC-BT 019 puntos 2.4 “Subdivisión de las instalaciones” y puntos 2.5, 2.6 y 2.7 de la misma ITC.

1.6.1.- CENTROS DE CONTROL DE MOTORES CCM.

El CCM3 está situado dentro del edificio de tratamiento terciario, tiene un grado de protección IP-54. Desde este cuadro se distribuye la alimentación y se controlan los receptores de la zona de tratamiento terciario y bombeo de agua tratada, los centros de control se ajustan a la ET-3311.

En la instalación existente se han previsto los armarios para la ubicación de la instrumentación de las bombas.





Cubículos 10 D Y 10 E

1.7.- INSTALACION DE PUESTA A TIERRA

El sistema instalado consta de picas verticales de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro como electrodos, enterradas a más de 50 cm, su ubicación quedó especificada en el proyecto de BT de la EDAR, su instalación estará conforme a la ET-3501 y ET-3504.

Las picas se unen con conductor de cobre electrolítico recocido desnudo de 50 mm² de sección aislado.

Se utiliza conductor de cobre de 50 mm² 0,6/1kV bajo tubo de PVC rígido para unir la última pica hasta el punto de puesta a tierra.

Los elementos estructurales metálicos de la instalación se unirán a esta tierra.

En la parte inferior de los cuadros CCM se instala un pletina de 50x5 mm² en cobre, desde la cual parten las diferentes derivaciones de la línea principal.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo mecánicamente</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>Noprotegido</u>
Protegido contra la corrosión Acero Galvanizado	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16mm ²
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente.

El valor de la resistencia a tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

El sistema de puesta a tierra de protección (TT) irá asociado a un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa (interruptor diferencial).

La sensibilidad de los diferentes interruptores diferenciales será:

- $I_s = 0,3$ A para circuitos de fuerza inamovibles
- $I_s = 0,03$ A para circuitos de alumbrado.

La resistencia a tierra debe ser menor de 20Ω .

Conductores de protección.

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

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

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

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

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

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

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

Una vez finalizada la instalación de tierra, el contratista realizará la medición final de las tierras instaladas, tantas veces como sea necesario hasta que el valor de estas sea aceptable reglamentariamente.

1.8.- CLASIFICACION DE LA ZONA O DEPENDENCIA SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

Según el Reglamento Electrotécnico ITC BT 30, la sala de cuadros del edificio de Tratamiento Terciario se considera LOCAL AFECTO a un servicio eléctrico, se consideran como locales afectos a un servicio eléctrico, las salas de mando y distribución instaladas en locales independientes de las salas de máquinas, de la sala de bombas , en nuestro caso.

Los edificios de servicios cumplirán:

- Estarán cerrados con llave cuando no haya en ellos personal de servicio
- El acceso a los locales tendrá un altura de 2 m y anchura de 0,7 m . Las puertas abrirán hacia el exterior.
- Contarán con pasillo de servicio de anchura mínima 1,10 m. Ciertas partes de la instalación o del local que no estén bajo tensión podrán sobresalir en el pasillo de servicio, siempre que la anchura no sea reducida a menos de 0,80 m. Cuando a los lados del pasillo de servicio existan piezas desnudas bajo tensión, no protegidas, aparatos a manipular o instrumentos a observar, la distancia entre equipos eléctricos instalados enfrente unos de otros, será como mínimo de 1,30 m.
- La altura del pasillo será como mínimo de 1,90 m. si existen piezas no protegidas bajo tensión en su parte superior, la altura libre no será inferior a 2,30 m.
- Solo se permite colocar objetos necesarios para el empleo de aparatos instalados.
- Los locales bajo rasante, dispondrán de sumidero.
- Estarán dotados de alumbrado de emergencia.
- Para empalmes se utilizarán cajas estancas de dimensiones apropiadas.
- Los receptores instalados a la intemperie, serán acometidos mediante canalización subterránea bajo tubo de PVC, hasta sus inmediaciones, según ITC BT 007. La salida hasta el receptor, desde la arqueta se ejecutará según ITC BT 030 pto. 2, realizándose con tubo de PVC o bandeja de PVC con tapa, colocándose a 2 cm como mínimo del elemento al cual se fije mediante elementos apropiados. Con prensaestopas de sección adecuada conectaremos con la caja de bornas del receptor. Para empalmes se emplearán cajas estancas de dimensiones apropiadas.

Todo el material tendrá un grado de protección contra las proyecciones de agua (IP X4), utilizando prensaestopas de sección adecuada para la entrada y salida de la canalización.

El tubo de protección tendrá un grado contra daños mecánicos no inferior a 3.

Se utilizan prensaestopas de sección adecuada para la para la conexión con la caja de bornas del receptor.

1.9.- INSTALACIONES INTERIORES.

1.9.1. CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre, serán siempre aislados. La tensión asignada será 1000 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

Los conductores se ajustarán a la ET -3001 para cables eléctricos de fuerza y mando, ET-3002 para cables eléctricos de alumbrado, ET-3004 para cables eléctricos de servicios móviles y ET-3006 para instrumentación.

Los conductores que alimenten a motores con variador de frecuencia, serán del tipo RC4Z1-K de Prysmian o similar. Según ET-3001.

Los conductores en el interior de edificaciones, serán libres de halógenos, con emisión de humos y opacidad reducida.

Los cables de circuitos de seguridad tales como alumbrado de emergencia no autónomos, sistemas contra incendio y ascensores, serán, además, resistentes al fuego según UNE-EN 50.200

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

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

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < S f ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

1.9.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

1.9.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito.

1.9.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.

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

1.9.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación Tensión ensayo corriente continua (V) Resistencia de aislamiento (MΩ)

MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

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

1.9.6. CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones 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; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Los terminales, empalmes y conexiones de las canalizaciones presentarán un grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4.

Las tomas de corriente y aparatos de mando y protección se situarán fuera de los locales mojados, y si ésto no fuera posible, se protegerán contra las proyecciones de agua, grado de protección IPX4. En este caso, sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

1.9.7. SISTEMAS DE INSTALACION

1.9.7.1. Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

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

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

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

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

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

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

1.9.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 1000 V. Los tubos empleados para nuestro caso, deben cumplir la ET-3112, ET-3113, ET-3121

Para fuerza y mando, Según ET-3001:

- Designación:
 - Fuerza y mando: RV
 - Mando para más de 6 conductores: RV-K
 - Fuerza a variadores: RC4Z1-K
- Tensión nominal: 0,6/1 kV
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE-HD 603-1.
- Pantalla (RC4Z1-K): Pantalla de cinta de aluminio-poliéster solapada y una trenza de hilos de cobre estañado

- Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC), tipo DMV-18, según UNE-HD 603-1.
- Cubierta (RC4Z1-K): Poliolefina ignifugada, de color verde, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio. Cable no propagador del incendio.

Para cables armados, Según ET-3003

- Tipo: Rígido o flexible
- Designación: RVFV 0,6/1 KV
- Tensión nominal: 0,6/1 KV
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE-HD 603-1.
- Tipo de armadura: Fleje de acero.
- Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC), tipo DMV-18, según UNE-HD 603-1.

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

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- El grado de resistencia a la corrosión será como mínimo 4.

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

1.9.7.3. Conductores aislados con cubierta bajo canales protectoras aislantes.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 1000 V, en nuestro caso, según ET mencionadas en apartado conductores 1.9.1.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IPX4 y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". El grado de resistencia a la corrosión será 4. Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se

destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama y aislantes. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085, y se ajustarán a la ET-3102.

ACABADOS

- Las bandejas se fijarán sobre la pared en disposición vertical con base de bandeja paralela a pared.
- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.
- Para locales húmedos o mojados, se permitirá bandeja tipo rejiband siempre que esté cosida longitudinalmente con conductor de cobre desnudo de sección mínima 35 mm² y conectado a su vez a la tierra de masas de utilización.
- Bandeja y tapas: de paredes macizas y poseerán, *como mínimo*, los espesores y pesos siguientes:

Dimensiones Alto x Ancho (mm)	Bandejas			Tapas	
	Espesor (mm)	Peso		Espesor (mm)	Peso (kg/m)
		Base perforada (kg/m)	Base lisa (kg/m)		
60 x 75	2,2	0,810	0,820	2,0	0,360
60 x 100	2,5	1,150	1,190	2,0	0,480
60 x 150	2,7	1,500	1,570	2,3	0,740
60 x 200	2,7	1,810	1,900	2,3	0,940
60 x 300	3,2	2,770	2,930	2,3	1,340
60 x 400	3,7	3,700	3,950	2,7	2,020
100 x 300	3,7	3,690	3,880	2,3	1,340
100 x 400	4,2	4,880	5,170	2,7	2,020
100 x 500	4,7	6,350	6,760	3,2	3,030
100 x 600	4,7	7,230	7,730	3,2	3,570

- Uniones: Dispondrán de taladros longitudinales para absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura. Con el fin de mantener una rigidez uniforme en todo el sistema poseerán, *como mínimo*, los espesores siguientes:

Unión para bandejas de altura (mm)	Espesor (mm)
60	3,5
100	4,5

- Resistencia mecánica:

Carga de cables en kg/m que es posible instalar en la bandeja (por su capacidad).

Las bandejas deben soportar esta carga, a una distancia entre soportes de 2 m, y con una flecha longitudinal inferior al 1% y transversal inferior al 5%, a 40° C. según EN 61537:2007, IEC 61537:2006.

El sistema de bandejas deberá soportar sin rotura una carga de 1,7 veces la carga admisible.

Diensiones Alto x Ancho (mm)	Carga (kg/m)
60 x 75	7,9
60 x 100	10,8
60 x 150	16,6
60 x 200	22,6
60 x 300	33,7
60 x 400	45,6
100 x 300	57,3
100 x 400	77,2
100 x 500	96,6
100 x 600	116,5

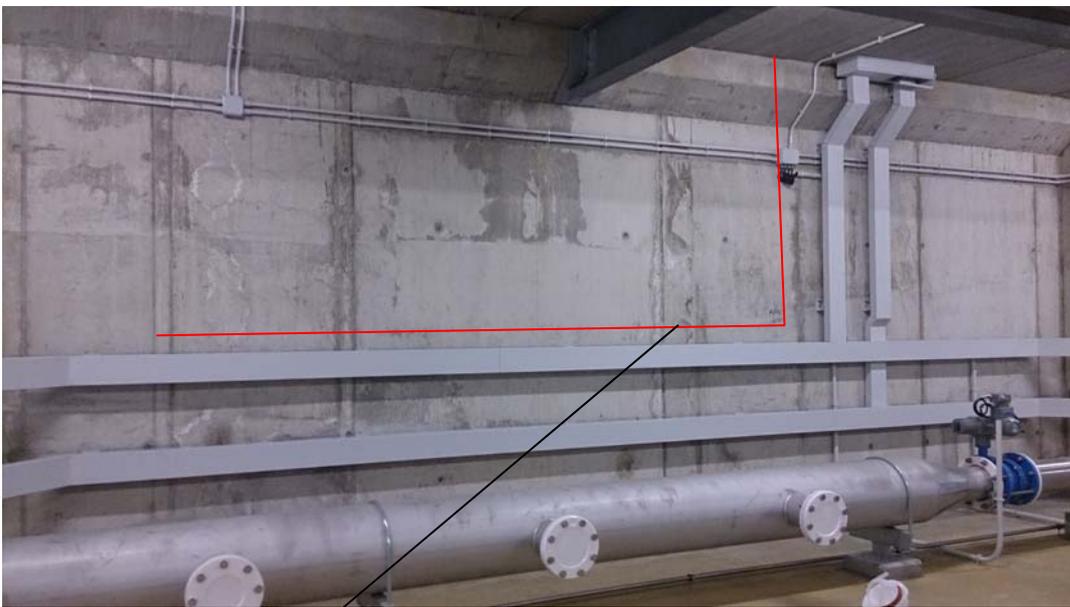
- En general, en instalaciones interiores.
- De acuerdo con la ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se utilizarán canales aislantes **obligatoriamente** en los siguientes ámbitos (las bandejas metálicas no se consideran canales aislantes)
 - En locales húmedos, siempre que no se utilicen tubos protectores o conductores armados.
 - En locales mojados, siempre que no se utilicen tubos protectores.

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

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

La instalación de bandejas para la alimentación de las nuevas bombas, se realizará manteniendo el criterio existente, como puede apreciarse en la fotografía.



Futura bandeja a instalar.

1.10.- PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreesntensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreesntensidades previsibles.

Las sobreesntensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

En la EDAR existe sistema de protección contra el rayo, por lo tanto se considera protegida la instalación existente y la ampliación.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

Se instalará, en cualquier caso, un dispositivo de protección en el origen de cada circuito derivado de otro que penetre en el local mojado.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

1.11.- PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.

1.11.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación

Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)

Sistemas III Sistemas II

Categoría IV Categoría III Categoría II Categoría I

230/400 230
400/690
1000

6 4 2,5 1,5
8 6 4 2,5

Categoría II

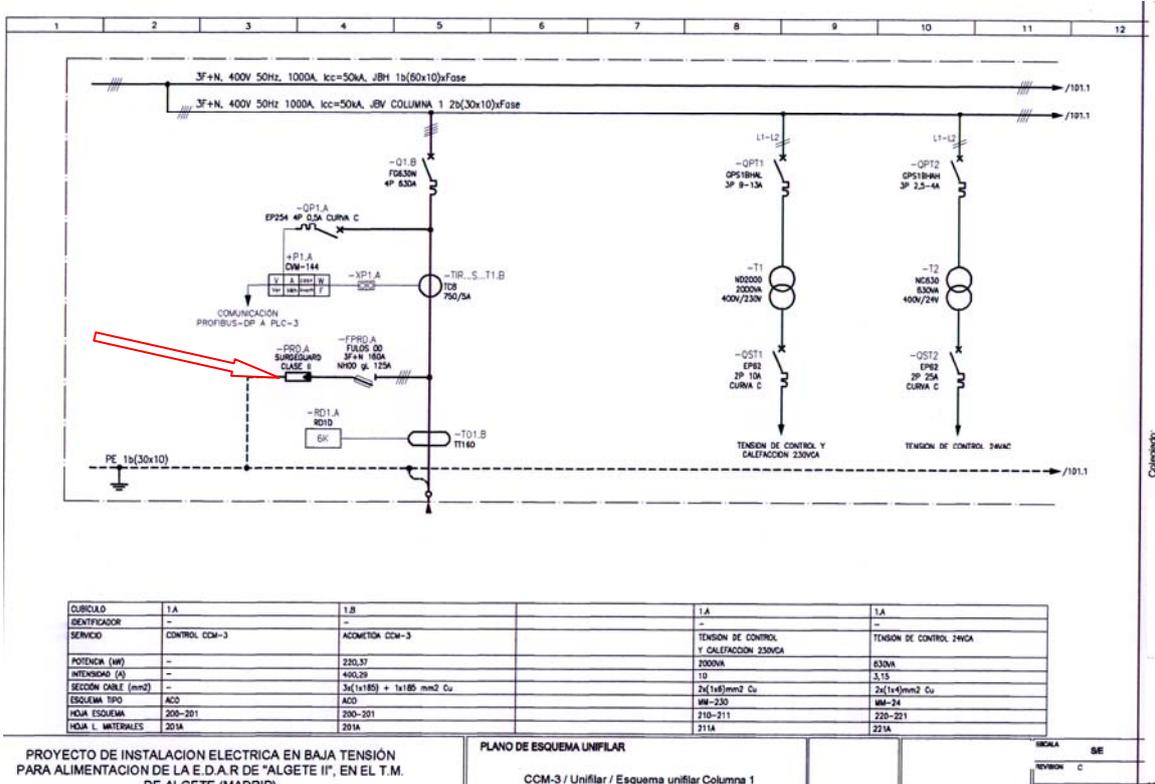
Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares). Como el caso del CCM3 al cual se conectarán las bombas objeto de la instalación.

1.11.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Según se comprueba en los unifilares de la EDAR existentes, el cuadro general de distribución, al igual que cada CCM disponen de descargadores de sobretensión.

El siguiente esquema unifilar corresponde al CCM3 donde queda reflejado el descargador existente.



1.11.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

1.12.- PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

1.12.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

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

Protección por medio de barreras o envolventes.

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

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

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

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

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;

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

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

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

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

1.12.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

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

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

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Dónde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

1.13.- RECEPTORES A MOTOR.

Los receptores a motor deben ajustarse a la ET-3401 los motores serán IE3..

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

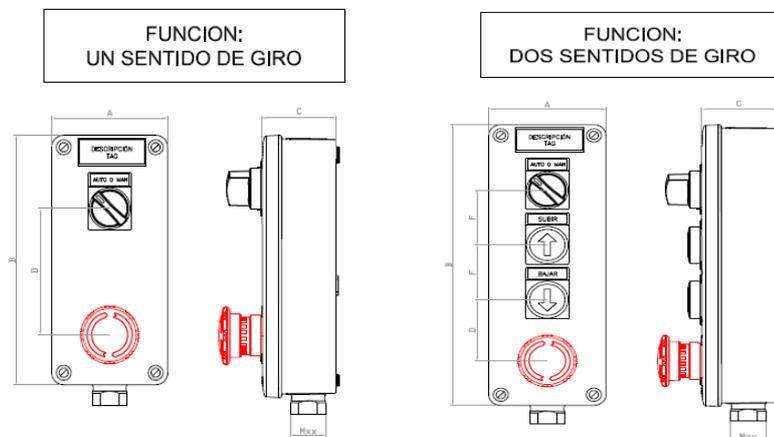
De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

Los motores eléctricos con variador de frecuencia, están previstos de protección magnetotérmica más diferencial.

El resto de motores están previstos de protección magnética, diferencial y relé guardamotor.

En equipos elevadoras de agua regenerada, se instalará seta de emergencia, selector 0/local/remoto y botonera de marcha/paro, tanto en el frontal del CCM como a

pie de máquina, según ET-3411.



DESCRIPCIÓN

- Los motores eléctricos de la instalación serán de primera línea de fabricación nacional, excepto los posibles integrantes monoblock de la maquinaria que fuera de importación.
- Las protecciones serán las indicadas en cada caso y todas ellas según las normas CEI 60034 ó EN 60034.
- Las formas constructivas serán las indicadas en cada caso y todas ellas según las normas CEI.60034-7 ó EN 60034.
- Engrase de cojinetes con grasa K3K, a base de aceite mineral, suponificado con litio.

PROTECCIONES

Personales

- Carenado de protección mecánica en ejes.
- Relés automáticos diferenciales de protección contra contactos indirectos.

Motor

- Protecciones frente a cortocircuitos
- Reles térmicos electrónicos.
- Analizador de redes para potencias iguales o superiores a 75 kW
- Relés electrónicos multifunción:
 - Potencias igual o superior a 75 kW: llevarán protecciones contra sobrecargas, fallo de fase, defecto a tierra, bloqueo, inversión de fases, asimetría de fases, subcarga y térmica en devanados a través de termistancias. Además dispondrán de resistencias de caldeo para evitar

condensaciones y sondas termométricas para vigilancia de la temperatura de los cojinetes, con dispositivo de alarma por calentamiento de los mismos.

PRUEBAS Y ENSAYOS

Los motores serán probados en fábrica con las siguientes comprobaciones:

Pruebas en taller:

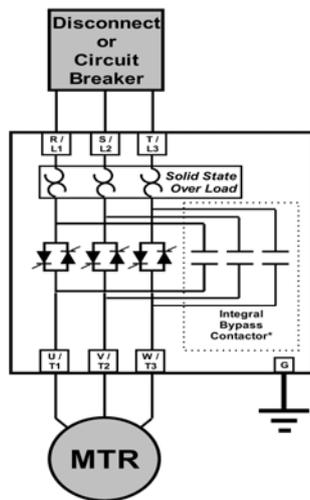
- Ensayo de cortocircuito.
- Ensayo de vacío.
- Ensayo de calentamiento.
- Factor de potencia, en su caso, 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
- Pérdidas globales.
- Par máximo.
- Par inicial.
- Rendimientos a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga
- Medición de vibraciones para potencias igual o superior 110 KW.

Pruebas de montaje:

- Comprobación del anclaje a la bancada de cimentación.
- Alineaciones.
- Acoplamientos.
- Pruebas de funcionamiento:
- Sentido de giro.
- Vibraciones.
- Calentamiento.
- Consumos.

1.13.1.- RECEPTORES CON ARRANCADOR ESTÁTICO

Los motores a instalar, con una potencia de 75 KW, funcionarán con arrancador estático, deben ajustarse a la ET-3423.



Mediante el uso de un arrancador estático evitamos interferir con el resto de elementos de la red de eléctrica. Estas interferencias, provocadas por las caídas de tensión, son generadas por la gran cantidad de corriente eléctrica absorbida en el arranque el motor.

Las principales ventajas son:

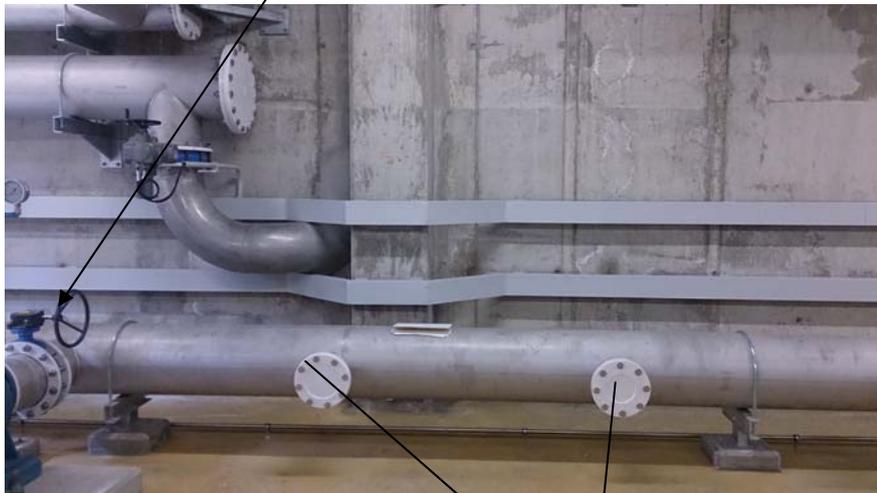
- Regulación del tiempo de arranque.
- Regulación del tiempo de parada.
- Regulación de la tensión inicial.

Gracias a estas tres regulaciones, se puede gobernar la suavidad del arranque y la parada del motor.

Con el arrancador se consigue:

- Reducir los picos de corriente y eliminar las caídas de tensión en la red eléctrica en el arranque.
- Permiten reducir el par de arranque.
- Dan la opción de arrancar motores mientras otros ya se están ejecutando.
- Aumentan la fiabilidad del sistema.
- Aumentan la vida de los contactores.
- Reducen el mantenimiento de las partes implicadas en el tren de potencia de la máquina.
- Optimización energética.

Los arrancadores estáticos incorporarán contactor de baipás externo, instalado en el CCM siempre que se pueda, el cual, además, podrá ser accionado manualmente mediante selector.



Futura instalación de bombas

1.14.- GRUPO ELECTROGENO.

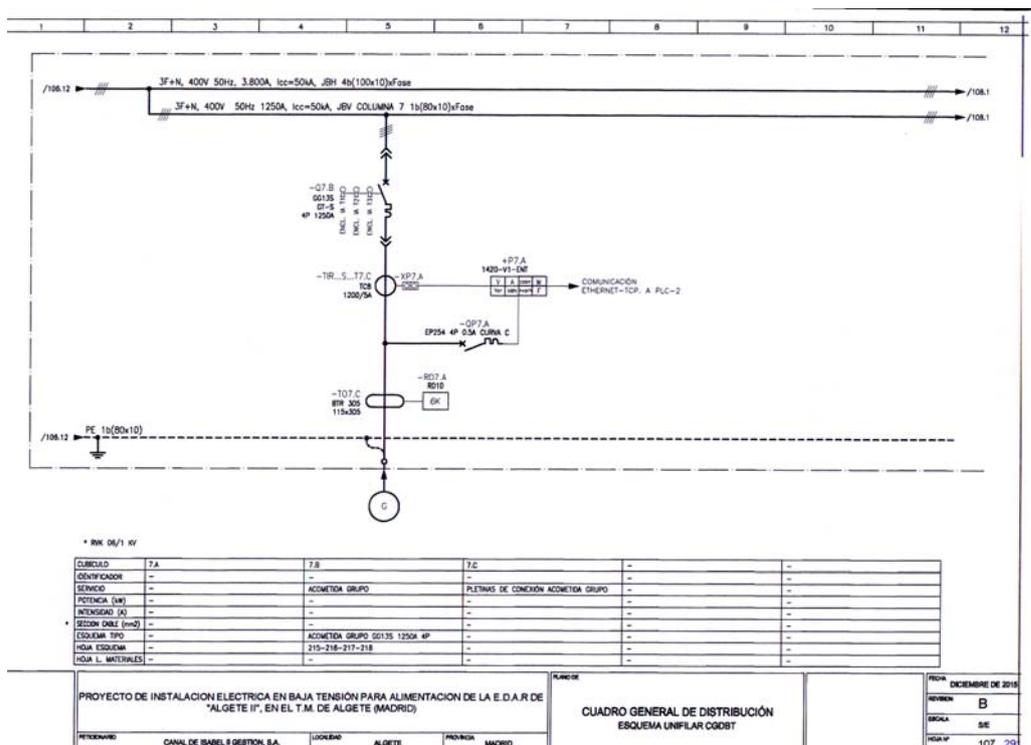
La instalación está preparada para conectar un grupo electrógeno portátil, trifásico de 400V de tensión nominal.

Según ITC BT 040 está clasificada como Instalaciones generadoras asistidas, el generador no podrá trabajar en paralelo con la red de distribución. Cuenta con un

sistema de conmutación red grupo, que impedirá que puedan estar conectadas simultáneamente.

El neutro del alternador está conectado a una tierra de servicio TT. Las masas del grupo se conectarán al sistema de tierras de protección de la instalación de BT, siempre que no exista continuidad entre el neutro del alternador y sus partes metálicas, se consultará al fabricante.

El esquema adjunto corresponde al Cuadro General de la EDAR, a la acometida grupo.



1.15.- EQUIPO CORRECTOR DE FACTOR DE POTENCIA.

Según los datos facilitados, en el proyecto general de la EDAR se propuso una batería de condensadores de regulación automática de 450 KVAR de potencia reactiva, habiendo contemplado para el cálculo las bombas objeto de ampliación.

No obstante, no se introducen nuevos elementos que aportan contaminación armónica a la instalación.

1.16.- VENTILACION.

Se ha comprobado que la sala de CCM tiene ventilación natural.

1.17.- ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS PARA INSTALACIONES CONECTADAS A TENSIÓN DE RED HASTA 20 KV

1.17.1 INTRODUCCIÓN

- Las protecciones eléctricas se ajustarán coordinadamente, de forma de que disparen antes que las de la compañía distribuidora, protejan adecuadamente personas y equipos, y despejen cualquier falta local sin afectar al resto de la instalación.
- En instalaciones eléctricas de CYIIG con centro de transformación, el esquema de conexión a tierras es TT, con neutro unido rígidamente a tierra.
- Los transformadores, con independencia de su potencia, se protegen mediante cabinas con interruptor automático en SF6 y relé con TIs capaz de configurar las funciones de protección 50/51 y 50N/51N. Además, dicho relé está preparado para recibir un toroide homopolar conectado a la tierra del neutro de baja tensión.
- En centros de transformación de CYIIG, el grupo de conexión típico de los transformadores de potencia es Yzn11 para potencias hasta 100 kVA (flujo libre) y Dyn11 para potencias mayores.
- En instalaciones de tratamiento del CYIIG, el esquema típico de protecciones es el correspondiente al esquema 1. Según tamaño de la instalación, el CGD y CCM pueden formar un único cuadro.
- En instalaciones de elevadoras del CYIIG, el esquema típico de protecciones es el correspondiente al esquema 2. En configuraciones particulares, puede haber un transformador independiente de servicios auxiliares.
- Se deberá recabar de la empresa distribuidora las potencias o corrientes de cortocircuito de red en el punto de entronque, tanto de faltas aisladas como a tierra. En el caso de Iberdrola, además, habrá que seguir las directrices del MT 2.00.03.
- Se podrán utilizar programas específicos para el cálculo de las corrientes de falta, preferentemente ETAP.

1.17.2 CRITERIOS DE AJUSTE DE PROTECCIONES

- Las protecciones objeto del estudio serán las recogidas en los esquemas 1 y 2, con sus variantes, según corresponda.
- El ajuste amperimétrico de la protección se hará considerando la falta franca más favorable cubierta por la protección. La capacidad de corte de la

protección se seleccionará considerando la falta franca más desfavorable cubierta por la protección.

Se considerará falta más favorable aquella que tenga una corriente de falta más baja, mientras que la falta más desfavorable será la que tenga la corriente de falta más alta.

- En instalaciones conectadas a la red de distribución de Iberdrola se cumplirá con lo dispuesto en su norma interna MT 2.00.03 de febrero de 2014.
- En instalaciones conectadas a otra red de distribución se cumplirá con las indicaciones dadas por el propietario de la red.
- Los parámetros típicos a ajustar en cada protección serán:
 - En A.T.: Protección de largo retardo de sobreintensidad de fase (51) y homopolar (51N); protección de corto retardo de sobreintensidad de fase (50) y homopolar (50N).
 - En B.T.: Protección de largo retardo de sobreintensidad (I_r); protección de corto retardo de sobreintensidad (I_{sd}); eventualmente, protección instantánea de sobreintensidad (I_i); protección diferencial.
 - El toroide homopolar del neutro del transformador de potencia se conectará al correspondiente relé de protección de alta tensión y se ajustará para despejar faltas a tierra del puente de baja tensión del transformador.
- En el ajuste de protecciones de largo retardo se seguirá una coordinación amperimétrica.
- En el ajuste de protecciones de corto retardo e instantáneas, se seguirá una coordinación amperimétrica y, eventualmente, cronométrica. En B.T., la selectividad cronométrica solo se empleará si los interruptores automáticos son aptos para obtener selectividad mediante retardo (categoría de empleo B), por lo que habrá que verificar tal circunstancia en interruptores existentes que haya que coordinar.
- En B.T., para la selectividad amperimétrica de largo retardo entre dos protecciones consecutivas 1' y 2', se considerará que $I_{r1}/I_{r2} < 2$. Para selectividad amperimétrica de corto retardo, se considerará que $I_{sd1}/I_{sd2} > 2$.
- Se considerará que existe selectividad cronométrica entre dos protecciones cuando exista un retardo entre ambas de unos 250 ms.

- En B.T. la selectividad de las protecciones de corriente residual se realizará mediante ajuste de sensibilidad y tiempo. Los escalones de sensibilidad normalizados serán 30, 100, 300 y 1000 mA. El punto de ajuste de la protección debe quedar por debajo de la curva de daños de cables y equipos. La tensión de defecto debe ser inferior a 24 V en locales húmedos o mojados y a 50 V en el resto.
- Se tenderá a conseguir una selectividad total en las distintas líneas de protecciones.
- Cuando la capacidad de corte de un interruptor sea inferior a la resultante del cortocircuito más desfavorable en su tramo de influencia, se deberá justificar la filiación de dicha protección.

1.17.3 PUNTOS DE FALTA

Esquema 1:

- Protección 1:
 - Se considerará las corrientes de cortocircuito en el punto de entronque, aislado y sin aislar a tierra, dadas por la compañía distribuidora, y con las limitaciones impuestas por esta. En el caso de red de distribución de Iberdrola, se observará el MT 2.00.03.
 - Para celdas 3L+1A en centro de seccionamiento (potencia instalada en CT mayor de 630 kVA), la protección 1 deberá ser selectiva en cuanto a corriente homopolar con las protecciones de 3L.
 - Para potencia instalada en CT menor o igual a 630 kVA en red Iberdrola, la protección 1 deberá ser selectiva con los fusibles de la celda de seccionamiento.
- Protección 2:
 - 50/51: falta aislada de tierra más favorable en b1...bn
 - 50N/51N: falta a tierra más favorable en a1...an
 - Corriente homopolar de tierra de neutro: defecto a tierra más favorable en d1...dn
 - Capacidad de corte: falta más desfavorable en a1...an
- Protección 3 (solo magnetotérmica):
 - I_{sd} : falta aislada de tierra más favorable en d1...dn
 - Capacidad de corte: falta más desfavorable en c1...cn

- Protección 4:
 - I_{sd} : falta aislada de tierra más favorable en E
 - Corriente residual: defecto más favorable en E
 - Capacidad de corte: falta más desfavorable en E
- Protección 5:
 - I_{sd} : falta aislada de tierra más favorable en g
 - Corriente residual: defecto más favorable en g
 - Capacidad de corte: falta más desfavorable en f
- Protección 6:
 - I_{sd} : falta aislada de tierra más favorable en H
 - Corriente residual: defecto más favorable en H
 - Capacidad de corte: falta más desfavorable en H

Esquema 2:

- Idem que esquema 1, de la protección 1 a la 5.

EN CASO DE QUE EL NEUTRO NO ESTÉ TENDIDO EN EL SECUNDARIO, LA PROTECCIÓN 3 NO EXISTIRÁ.

1.17.4 CONTENIDO DE DOCUMENTO A PRESENTAR

El documento elaborado según lo expuesto, incluirá lo siguiente:

- Descripción de la lógica de disparos de toda una línea de protecciones, desde la protección general de A.T. hasta la protección de la carga más significativa, cuando proceda. Se analizarán faltas en la zona de influencia de cada protección, indicando qué protecciones actuarán y en qué orden.
- Gráficos de las distintas líneas de selectividad, mostrando las curvas de las distintas protecciones con sus tolerancias, y comentando si la selectividad obtenida es total o parcial.
- Fabricante y modelo completo de cada protección, indicando categoría de empleo cuando corresponda, así como datos eléctricos de las máquinas principales (transformadores y motores).
- Justificación de lo siguiente:

- Que los tiempos de actuación mínimos en A.T. cumplen con lo exigido por la MT 2.00.03. para red de distribución de Iberdrola, y con los de la compañía de que se trate para otras redes.
 - Que existe selectividad de protecciones de fase de A.T. con las protecciones de baja según MT 2.00.03. para red de distribución de Iberdrola, y con los de la compañía de que se trate para otras redes.
 - Que no habrá arranque de protección instantánea de fase en A.T. ante corriente de inserción de trafo. De no poder averiguar dicha corriente de inserción, se estimará en $12xI_N$.
 - Que el ajuste de la intensidad de arranque de protección instantánea de fase en A.T. estará por debajo de la corriente de cortocircuito del punto de conexión a la red según MT 2.00.03. para red de distribución de Iberdrola, y con los de la compañía de que se trate para otras redes.
 - Que se cumplen los criterios exigidos en este documento sobre selectividad amperimétrica y cronométrica.
 - Que las curvas de protección, tanto de A.T. como de B.T. están por debajo de la curva de daños de cables y equipos.
- Lista de tarados para cada protección, que incluirá:
- A.T.:
 - Características de TIs: Clase, número, potencia e intensidad nominal.
 - Relé: Marca y modelo.
 - Unidad sobrecorriente 50, 51, 50N y 51N: Intensidades de arranque, curvas y temporizaciones.
 - Unidad de sobrecorriente de toroidal homopolar: Intensidad de arranque, curva y temporización.

- B.T.:
 - Características de TIs: Clase, número, potencia e intensidad nominal.
 - Relé: Marca y modelo.
 - Sobrecorrientes: Intensidades de arranque I_r , I_{sd} y, eventualmente, I_i , curvas y temporizaciones.
 - Corriente residual: intensidad de arranque y temporización.

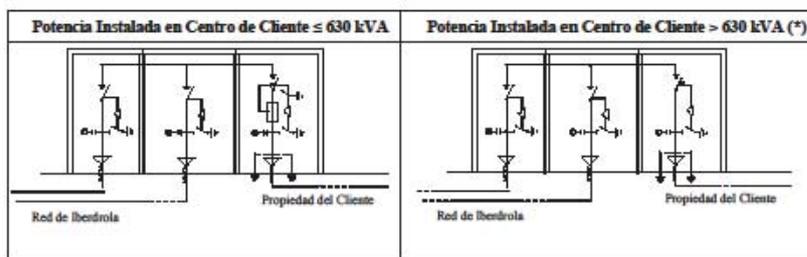
El contratista de la obra deberá realizar un estudio independiente con las protecciones finalmente instaladas. Además, será sometido a aprobación por Dirección de Obra antes de implementar los reglajes en las protecciones afectadas. Junto a la documentación final suministrada para cabinas de Media Tensión, CGD y CCMs, se suministrarán los certificados de pruebas de los relés en fábrica. En caso de tarados fijos, el certificado indicará dicho tarado, que deberán coincidir con el señalado en el estudio de coordinación de protecciones.

ANEXO I
MT 2.00.03 DE FEBRERO DE 2014

19/44

MT 2.00.03 (14-02)

Se deberá garantizar en todo momento el acceso al centro de seccionamiento y a la red subterránea propiedad de Iberdrola. El acceso al interior será con llave normalizada de Iberdrola, según norma NI 50.20.03. Las vías para el acceso de los materiales deberán permitir el transporte en camión de los equipos.



(*) No se han representado los elementos necesarios para la alimentación en baja tensión

Figura 7. Centro de seccionamiento independiente.

12.2.2 Centro de seccionamiento en el centro de transformación particular

De forma excepcional, cuando no sea posible la solución anterior, el centro de seccionamiento se podrá instalar en la misma envolvente, edificio o local que el centro del cliente, uniéndolos siempre mediante cable seco.

La zona de operaciones de Iberdrola y la del cliente estarán separadas físicamente de forma que se impida el paso desde la zona de cliente a la de Iberdrola y que incidencias en una zona puedan afectar a la otra.

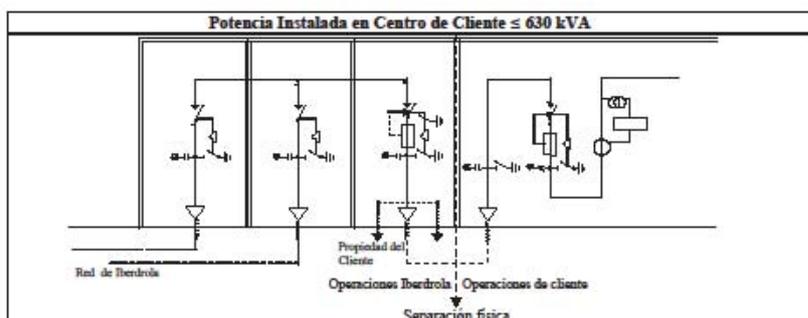


Figura 8. Centro de seccionamiento en el centro de transformación de cliente ($P \leq 630$ kVA).

2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS BOMBEO EDAR

2.1.- CALCULO DE LA INTENSIDAD NOMINAL DE LA ACOMETIDA AL CUADRO CCM3

Para el cálculo de la acometida desde el CGDBT al CCM3 se emplea la expresión:

Sistema Trifásico:

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \text{Cos}\varphi = \text{amp (A)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

P = Potencia demandada en Watios.

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

Cos φ = Coseno de φ . Factor de potencia.

2.2.- CALCULO DE LA SECCION DE LOS CONDUCTORES

Se tendrá en cuenta la ITC-BT 19, en su apartado 2.2.2.

Para el cálculo se utilizarán las siguientes expresiones:

Sistema Trifásico

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

Sistema Monofásico:

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

En donde:

P_c = Potencia 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 φ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

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

Igualmente se calcula si el conductor soportará la intensidad nominal según la ITC-BT-19 en el apartado 2.2.3, y la norma UNE 20.460-5-523.

La canalización se realizará por bandeja perforada con tapa, atarjeas en la solera, bajo tubo de PVC en montaje superficial o empotrado en obra y subterránea bajo tubo de PVC, por tanto se considerarán estas para el cálculo de las intensidades máximas admisibles que soporta el conductor, según la norma UNE 20460-5-523.

2.3.- CALCULO DE LA CONDUCTIVIDAD ELECTRICA Y SOBRECARGAS

La fórmula empleada para la 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):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

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

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

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 ($1,6 I_n$).

2.4.- DATOS DE PARTIDA

Para el cálculo de la potencia de la acometida al CCM3 se tiene en cuenta la suma de las potencias absorbidas por el conjunto de los receptores que se encuentran funcionando. Se excluyen los motores de reserva aunque estén montados y conexiados.

El factor de potencia dependerá del equipo, potencia y si está conectado a un variador de frecuencia.

2.5.- LINEA DE ACOMETIDA EXISTENTE PARA EL CCM3

La acometida existente que alimenta al CCM3 del cual partirán los circuitos que alimentan las bombas, tiene las siguientes características:

$$P = 220,37 \text{ Kw}$$

$$S = 255,58 \text{ KVA}$$

$$U_n = 400\text{V}$$

$$I_n = 368,90 \text{ A}/400,29 \text{ A (teniendo en cuenta el 1,25\% del motor mayor)}$$

$$L = 123 \text{ m}$$

$$\text{Aislamiento} = \text{Polietileno reticulado, RVK 0,6/1 KV}$$

$$\text{Sección} = 3 \times 185 \text{ mm}^2 + 1 \times 95 \text{ mm}^2 \text{ neutro en cobre.}$$

2.6.- CALCULOS ALIMENTACION A NUEVAS BOMBAS.

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA1	75000 W
BOMBA 2	75000 W
TOTAL....	150000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 150000

Cálculo de la Línea: BOMBA1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 75000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $75000 \times 1.25 = 93750$ W.

$$I = 93750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 169.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x70+TTx35mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 208 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 73.07

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 93750 / 45.99 \times 400 \times 70 \times 1 = 1.46 \text{ V.} = 0.36 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.7\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 250 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 180 A.

Relé térmico, Reg: 150÷180 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 22 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 75000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $75000 \times 1.25 = 93750$ W.

$$I = 93750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 169.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x70+TTx35mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 208 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 73.07

$$e(\text{parcial}) = 22 \times 93750 / 45.99 \times 400 \times 70 \times 1 = 1.6 \text{ V.} = 0.4 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 250 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 180 A.

Relé térmico, Reg: 150÷180 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P. Cálculo (W)	Dist. Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I. Cálculo (A)	I. Adm. (A)	C.T. Parcial (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
BOMBA 1	93750	20	3x70+TTx35Cu	169.15	208	0.36	1.7	300x100
BOMBA 2	93750	22	3x70+TTx35Cu	169.15	208	0.4	1.74	300x100

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
BOMBA 1	20	3x70+TTx35Cu	6.24	10	2323.71	18.56			250:B
BOMBA 2	22	3x70+TTx35Cu	6.24	10	2283.83	19.21			250:B

2.7.- RED DE TIERRAS

Existe una red de tierras enterrada, en anillo, constituida por cable desnudo de cobre de 50 mm² que discurre por toda la planta.

Existen tres conjuntos de electrodos de tierra constituidos por cuatro picas de acero cobrizado (20NU183) de 2 m de longitud y 18,3 mm de diámetro. La separación entre picas que forman cada conjunto, es de tres metros entre picas contiguas y están unidas con cable de cobre desnudo de 50 mm².

La primera pica dispone de arqueta de registro, desde ella partirán con conductor de 50 mm² RV-K 0.6/1KV, bajo tubo, a unirse a las barras de tierra seccionables, instaladas en caja aislante, con la que se dota cada sala de cuadros, con lo que en la sala de cuadros CCM3 existe una.

3.- INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION PARA ACTUACIONES EN DEPÓSITO ALGETE

3.1.- OBJETO.

El objeto del presente Anexo es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de las acciones necesarias para la ejecución de la instalación eléctrica de baja tensión para dar suministro a la ampliación de la caseta de bombeo existente, a la caseta de CALIDAD Y CLORACION de futura construcción Y LOS AGITADORES sumergidos a instalar en el depósito ALGETE 1.

3.2.- DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.

La instalación objeto del anejo consiste en dar suministro eléctrico a cuatro agitadores ubicados en el depósito Algete 1, a la caseta de calidad y cloración que tratará el agua de los depósitos, además de la sustitución de las bombas existentes actualmente por otras nuevas que describiremos a continuación.

Para ello se desinstalarán los cuadros existentes y se colocarán nuevos cuadros en una caseta adosada a la antigua, de estos cuadros se alimentarán cuatro AGITADORES, y VALVULAS EXTERIORES, serán cuatro unidades de 4 kW de potencia cada uno y cuatro válvulas motorizadas y se alimentarán también las bombas nuevas y existentes, así como, la caseta de calidad y cloración de nueva ejecución.

El CGDBT existente, está instalado en la planta baja de la caseta de bombas, este cuadro da suministro a la sala de bombas actual, situada en la planta sótano, justo debajo del cuadro y al resto de receptores que constituyen el depósito existente, estas bombas van a ser sustituidas por unas nuevas, excepto la bomba de achique que se mantiene la actual.

El CGDBT existente a desmontar, se puede observar en la siguiente fotografía.



De dicho cuadro parte la línea de alimentación al subcuadro de la planta sótano, desde el cual se alimentan las bombas existentes en la actualidad y que abastecen de agua potable a la red Municipal de Algete también a desmontar.



Las bombas que están instaladas en la actualidad son cuatro, dos bombas de 4,00KW GRUNDFOS y dos bombas de 22 KW.





Toda esta instalación se va a desmontar a excepción de la bomba de achique de 1,45 Kw.

Se describen a continuación las nuevas bombas y su funcionamiento:

- Dos bombas de de recirculación del depósito de 3 KW cada una, una de ellas en reserva, solo funcionará una a la vez.
- Dos bombas para el riego en situación actual de 0,55 KW cada una, una de ellas en reserva, solo funcionará una a la vez.
- Dos bombas de riego en situación de futuro y baldeo de 4 KW que podrán funcionar a la vez.

Se sustituirán los elementos necesarios para dar servicio a las nuevas bombas.

Los conductores empleados serán de tensión no inferior a 1000 V.

Las canalizaciones serán fácilmente identificables.

3.3.- POTENCIA TOTAL ESTIMADA DEL CUADRO EXISTENTE CGMP

La potencia estimada de la instalación existente actualmente es:

DEMANDA DE POTENCIAS EXISTENTE

- Potencia total instalada:

SC-BOMBAS	52000 W
TC	5000 W
ALUMBRADO	288 W
EMERGENCIA	50 W
EXTRACTOR	368 W
TC	1500 W
TOTAL....	59206 W

Como se ha dicho anteriormente, se pretenden instalar cuatro agitadores, una caseta de cloración y nuevas bombas, para lo cual se dará suministro eléctrico desde el CGMP/CCM a instalar.

Las bombas existentes se sustituyen por:

- Dos bombas de de recirculación del depósito de 3 KW cada una, una de ellas en reserva, solo funcionará una a la vez.
- Dos bombas para el riego en situación actual de 0,55 KW cada una, una de ellas en reserva, solo funcionará una a la vez.
- Dos bombas de riego en situación de futuro y baldeo de 4 KW que podrán funcionar a la vez.

Por lo tanto la potencia que se instale con la ampliación será inferior a la actual.

La potencia estimada en la actualidad y posteriormente con las modificaciones a realizar es la siguiente:

TABLA RESUMEN DE CARGAS EXISTENTES EN LA ACTUALIDAD.

DENOMINACION	POTENCIA KW	
BOMBA 1	22,0	SE DESMONTA
BOMBA 2	22,0	SE DESMONTA
BOMBA 3	4,00	SE DESMONTA
BOMBA 4	4,00	SE DESMONTA
BOMBA DE ACHIQUE	1,45	SE MANTIENE
ILUMINACION	0,216	SE MANTIENE
EMERGENCIAS	0,050	SE MANTIENE
TOMAS DE CORRIENTE	5,0	SE MANTIENE
EXTRACTOR	0,736	SE MANTIENE
TOTAL DEMANDA EXISTENTE	59,230	

TABLA RESUMEN CON LA MODIFICACION.

DENOMINACION	POTENCIA KW	
S.Aumento presión 1	0,55	NUEVO A INSTALAR
S.Aumento presión 2	0,55	NUEVO A INSTALAR DE RESERVA
BOMBA 1	4,00	NUEVO A INSTALAR
BOMBA 2	4,00	NUEVO A INSTALAR
BOMBA DRENAJE 1	3,00	NUEVO A INSTALAR
BOMBA DRENAJE 2	3,00	NUEVO A INSTALAR DE RESERVA
PREVISION AUTOMATA	1,50	NUEVO A INSTALAR
BOMBA DE ACHIQUE	1,45	SE MANTIENE
ILUMINACION	0,216	SE MANTIENE
EMERGENCIAS	0,050	SE MANTIENE
TOMAS DE CORRIENTE	5,0	SE MANTIENE
EXTRACTOR	0,736	SE MANTIENE
VALVULERIA	1,0	NUEVO A INSTALAR
POTENCIAS CALIDAD		
ALUMBRADO	464	NUEVO A INSTALAR
TOMAS CORRIENTE	1,50	NUEVO A INSTALAR
SPLIT A.A.	2,50	NUEVO A INSTALAR
PANEL PRUEBAS	1,50	NUEVO A INSTALAR
BOMBA CLORO 1	0,150	NUEVO A INSTALAR
BOMBA CLORO 2	0,150	NUEVO A INSTALAR
POTENCIAS AGITADORES		
AGITADOR 1	4,00	NUEVO A INSTALAR
AGITADOR 2	4,00	NUEVO A INSTALAR
AGITADOR 3	4,00	NUEVO A INSTALAR
AGITADOR 4	4,00	NUEVO A INSTALAR
VALVULERIA	0,750	NUEVO A INSTALAR
TOTAL DEMANDA EXISTENTE	46,566	

3.4.- LINEAS DE ACOMETIDA A CUADROS.

LINEA DESDE ARMARIO DE MEDIDA A CCM.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 49882 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
4000x1.25+42258.92=47258.92 W.(Coef. de Simult.: 0.9)

$$I=47258.92/1,732x400x0.8=85.27 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

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 25°C (Fc=1) 138 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.09

$$e(\text{parcial})=50x47258.92/48.17x400x50=2.45 \text{ V.}=0.61 \%$$

$$e(\text{total})=0.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 100 A.

LINEA DESDE CCM A CUADRO CONTROL

Cálculo de la Línea: A CUADRO CONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia aparente: 3 kVA.

$$I= C_m \times S_s \times 1000 / U = 1.25x3x1000/230=16.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x6mm²Cu

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) 52 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.92

$$e(\text{parcial})=2x0.3x3000/50.61x230x6=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

LINEA DESDE CCM A CUADRO ALUMBRADO Y FUERZA

Cálculo de la Línea: SC- AL Y FUERZA CAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 5496 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
6292.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=6292.8/1,732 \times 400 \times 0.8=11.35 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 10 + TT \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 57 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: $40 \times 30 \text{ mm}$. Sección útil: 670 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.98

$e(\text{parcial})=20 \times 6292.8/51.15 \times 400 \times 10=0.62 \text{ V.}=0.15 \%$

$e(\text{total})=0.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO

SC- AL Y FUERZA CAS

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

EMERG P. BAJA.	50 W
AL CASETA P. BAJA	282 W
T. CORR. P. BAJA	1500 W
EMERG P. SOTANO	50 W
AL CASETA P. SOTANO	282 W
T. CORR. P. SOTANO	1500 W
AL Y FUERZA CLORADO	1832 W
TOTAL....	5496 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 996

- Potencia Instalada Fuerza (W): 4500

Cálculo de la Línea: AL Y FUERZA CLORADO

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 25 m; $\text{Cos } \varphi: 0.8$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 1832 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

2097.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=2097.6/230 \times 0.8=11.4 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 10 + TT \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 25°C ($F_c=1$) 70 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.33

$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 2097.6/51.27 \times 230 \times 10=0.89 \text{ V.}=0.39 \%$

$e(\text{total})=1.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

SUBCUADRO

AL Y FUERZA CLORADO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

EMERGENCIA	50 W
AL CASETA	282 W
T. CORRIENTE	1500 W
TOTAL....	1832 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 332

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1500

3.5.- CUADROS ELECTRICOS.

Cumplirán con la ITC – BT 017 “Dispositivos de mando y protección” y la ITC-BT 019 puntos 2.4 “Subdivisión de las instalaciones” y puntos 2.5, 2.6 y 2.7 de la misma ITC.

Se ajustarán a las ET – 3301, ET-3311, ET-3321, ET-3323, ET-3324 y ET-3325.

3.6.- INSTALACION DE PUESTA A TIERRA

Las tierras de la instalación actual son existentes, se ajustará a la ET-3501.



- Cumplirá por lo prescrito en el capítulo 11 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.
- Esta red de tierras está unida a los diferentes edificios y equipos fabricados en hormigón con armadura metálica (decantadores, biológico, etc.), y todas las estructuras metálicas, mediante cable en cobre desnudo los cuales están unidos a la armadura mediante grapas o placa soldada. Estos cables se conectarán a la red principal de cobre desnudo mediante soldadura aluminio-térmica.
- En caso de que al realizar la medición de resistencia de esta red fuese muy elevada, la misma se reforzara con picas de tierra de acero cobrizado.
- Las uniones desde la última pica o registro se realizara mediante cable de cobre de 1x50 mm², del tipo RV-K 0,6 / 1kV, para evitar el contacto con otras redes de tierras.
- Esta red dispondrá de un registro de seccionamiento y medición, ubicado en cada una de las salas eléctricas dedicadas a ubicar armarios eléctricos.
- Esta red se podrá unir en el futuro si se considerase conveniente con la red de tierras de Protección (Herrajes) en el centro de transformación.

DISEÑO DE LA RED DE MASAS DE BAJA TENSIÓN PARA LAS NUEVAS CASSETAS A CONSTRUIR

- Para la instalación de la red de tierras de masas de baja tensión, se rodearán a todos los edificios con cable de cobre desnudo de sección 50 mm².
- La unión entre el anillo y los herrajes de los edificios, se realizará con cable desnudo de 50 mm², unido con soldadura aluminotérmica al anillo y con grapas a los herrajes. Si fuera preciso mejorar el valor medido de la tierra horizontal y a fin de cumplir con lo dispuesto en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en cuanto a tensiones máximas de defecto, se soldarán a este anillo picas de tierra de 2 metros de longitud donde sea necesario.
- La p.a.t individual de los cuadros ubicados en las salas eléctricas de los diferentes edificios que formen el conjunto de la instalación, se conectarán a la red de tierras de masas de baja tensión mediante registros de seccionamiento y medición situados en cada una de la salas eléctricas.
- La máxima tensión de tierra medida será de 24 voltios (local húmedo).
- En aquellos diferenciales regulables se verificará que la intensidad regulada es inferior a la calculada para garantizar una tensión de defecto inferior a 24 V. De precisarse una intensidad mayor, deberá mejorarse el valor de la tierra de masa de baja tensión a fin de garantizar los 24 V de tensión de defecto.

Una vez finalizada la instalación, el contratista realizará la medición final de las tierras existentes, tantas veces como sea necesario hasta que el valor de estas sea aceptable reglamentariamente.

3.7.- CLASIFICACION DE LA ZONA O DEPENDENCIA SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

Según el Reglamento Electrotécnico ITC BT 30, se considera LOCAL MOJADO.

La instalación que se modifique se realizará:

Fuerza:

- Los conductores serán de un nivel de aislamiento 0,6/1KV de polietileno reticulado y cubierta exterior de PVC.
- Los conductores discurrirán sobre bandeja de PVC con tapa de cierre en montaje superficial o bajo tubos de PVC.
- Para la realización de empalmes se utilizarán cajas estancas de dimensiones apropiadas.
- Los receptores instalados en intemperie, serán acometidos mediante canalización subterránea bajo tubo de PVC, hasta sus inmediaciones (ITC-BT-007). La salida hasta el receptor desde la arqueta, se ejecutará según ITC-BT-030, pto.2, realizándose bajo tubo de PVC o bandeja con tapa. Mediante prensaestopas de sección adecuada conectaremos con la caja de bornas del receptor.
- Todo el material empleado tendrá un grado de protección mínimo contra las proyecciones de agua (IP X4), empleando prensaestopas de sección adecuada para la entrada y salida de la canalización.
- El tubo tendrá un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a 3. Mediante prensaestopas se conectará con la caja de bornas del receptor.

Alumbrado y Tomas de corriente auxiliares.

- Los conductores serán de un nivel de aislamiento 0,6/1KV de polietileno reticulado y cubierta exterior de PVC.
- La salida desde los cuadros a los receptores se ejecutará con tubo rígido de PVC, estanco, grapeado a los paramentos y techos.
- Para empalmes y derivaciones se usarán cajas estancas de material plástico de dimensiones apropiadas con un grado de protección a las proyecciones de agua (IP X4X), utilizando prensaestopas de sección adecuada para entrada y salida de la canalización.
- Con prensaestopas de sección adecuada conectaremos con la caja de bornas del receptor.
- Todos los elementos como interruptores, luminarias y tomas de corriente serán del tipo superficie con grado IP X4. Todos los receptores estarán conectados a tierra, salvo que sean de Clase II.

3.8.- INSTALACIONES INTERIORES.

3.8.1.- CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen serán de cobre, serán siempre aislados. La tensión asignada será 1000 V. La sección de los conductores a utilizar se

determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

Los conductores se ajustarán a la ET -3001 para cables eléctricos de fuerza y mando, ET-3002 para cables eléctricos de alumbrado, ET-3004 para cables eléctricos de servicios móviles y ET-3006 para instrumentación.

Los conductores que alimenten a motores con variador de frecuencia, serán del tipo RC4Z1-K. Según ET-3001.

Los conductores en el interior de edificaciones, serán libres de halógenos, con emisión de humos y opacidad reducida.

Los cables de circuitos de seguridad tales como alumbrado de emergencia no autónomos, sistemas contra incendio y ascensores, serán, además, resistentes al fuego según UNE-EN 50.200

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

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

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < S f ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

3.8.2.- SISTEMAS DE INSTALACION

3.8.2.1. Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

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

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

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

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

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

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

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

3.8.2.2 Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 1000 V. Los tubos empleados para nuestro caso, deben cumplir la ET-3112, ET-3113, ET-3121

Para fuerza y mando, Según ET-3001:

- Designación:
 - Fuerza y mando: RV
 - Mando para más de 6 conductores: RV-K
 - Fuerza a variadores: RC4Z1-K
- Tensión nominal: 0,6/1 kV
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE-HD 603-1.
- Pantalla (RC4Z1-K): Pantalla de cinta de aluminio-poliéster solapada y una trenza de hilos de cobre estañado
- Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC), tipo DMV-18, según UNE-HD 603-1.

- Cubierta (RC4Z1-K): Poliolefina ignifugada, de color verde, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio. Cable no propagador del incendio.

Para cables armados, Según ET-3003

- Tipo: Rígido o flexible
- Designación: RVFV 0,6/1 KV
- Tensión nominal: 0,6/1 KV
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE-HD 603-1.
- Tipo de armadura: Fleje de acero.
- Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC), tipo DMV-18, según UNE-HD 603-1.

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

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- El grado de resistencia a la corrosión será como mínimo 4.

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

3.8.2.3. Conductores aislados con cubierta bajo canales protectoras aislantes.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 1000 V, en nuestro caso, según ET mencionadas en apartado conductores 1.9.1.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IPX4 y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". El grado de resistencia a la corrosión será 4. Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se

destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama y aislantes. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085, y se ajustarán a la ET-3102.

ACABADOS

- Las bandejas se fijarán sobre la pared en disposición vertical con base de bandeja paralela a pared.
- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.
- Para locales húmedos o mojados, se permitirá bandeja tipo rejiband siempre que esté cosida longitudinalmente con conductor de cobre desnudo de sección mínima 35 mm² y conectado a su vez a la tierra de masas de utilización.
- Bandeja y tapas: de paredes macizas y poseerán, *como mínimo*, los espesores y pesos siguientes:

Dimensiones Alto x Ancho (mm)	Bandejas			Tapas	
	Espesor (mm)	Peso		Espesor (mm)	Peso (kg/m)
		Base perforada (kg/m)	Base lisa (kg/m)		
60 x 75	2,2	0,810	0,820	2,0	0,360
60 x 100	2,5	1,150	1,190	2,0	0,480
60 x 150	2,7	1,500	1,570	2,3	0,740
60 x 200	2,7	1,810	1,900	2,3	0,940
60 x 300	3,2	2,770	2,930	2,3	1,340
60 x 400	3,7	3,700	3,950	2,7	2,020
100 x 300	3,7	3,690	3,880	2,3	1,340
100 x 400	4,2	4,880	5,170	2,7	2,020
100 x 500	4,7	6,350	6,760	3,2	3,030
100 x 600	4,7	7,230	7,730	3,2	3,570

- Uniones: Dispondrán de taladros longitudinales para absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura. Con el fin de mantener una rigidez uniforme en todo el sistema poseerán, *como mínimo*, los espesores siguientes:

Unión para bandejas de altura (mm)	Espesor (mm)
60	3,5
100	4,5

- Resistencia mecánica:

Carga de cables en kg/m que es posible instalar en la bandeja (por su capacidad).

Las bandejas deben soportar esta carga, a una distancia entre soportes de 2 m, y con una flecha longitudinal inferior al 1% y transversal inferior al 5%, a 40° C. según EN 61537:2007, IEC 61537:2006.

El sistema de bandejas deberá soportar sin rotura una carga de 1,7 veces la carga admisible.

Dimensiones Alto x Ancho (mm)	Carga (kg/m)
60 x 75	7,9
60 x 100	10,8
60 x 150	16,6
60 x 200	22,6
60 x 300	33,7
60 x 400	45,6
100 x 300	57,3
100 x 400	77,2
100 x 500	96,6
100 x 600	116,5

- En general, en instalaciones interiores.
- De acuerdo con la ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se utilizarán canales aislantes **obligatoriamente** en los siguientes ámbitos (las bandejas metálicas no se consideran canales aislantes)
 - En locales húmedos, siempre que no se utilicen tubos protectores o conductores armados.
 - En locales mojados, siempre que no se utilicen tubos protectores.

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

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3.8.2.4.- Conductores aislados enterrados.

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

Todos los circuitos que alimentan la caseta de cloración desde al CCM irán enterrados bajo tubo.

Los tubos cumplirán con le ET-2121

DESCRIPCIÓN

Canalización de P.V.C. para alojamiento y protección de los conductores de transporte de energía eléctrica.

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| - Longitud: | 6 metros, abocardado por un extremo |
| - Diámetro exterior: | 90, 110, 160 ó 200 mm. |
| - Material: | PVC rígido |
| - Montaje. | En zanja |
| - Resistencia a la compresión: | 750 N. según UNE – EN 50086-2-4/A1 |
| - Color: | Gris o negro |
| - Número de tubos: | Varía |
| - Número de conductores por tubo: | Varía |

ACABADO

Instalado en zanja, con capa de hormigón pobre en viales y aceras, totalmente montado e instalado.

3.9.- PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobrintensidades previsibles.

Las sobrintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión.

Los dispositivos protectores contra temperatura excesiva que incluyen elementos sensibles a la temperatura (por ejemplo, resistencias dependientes de la temperatura o contactos bimetálicos) y que están montados en o sobre los devanados del motor en combinación con un contactor, no pueden considerarse como una protección suficiente contra una corriente de cortocircuito.

3.10.- PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

<u>Tensión nominal instalación</u>		<u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>			
<u>Sistemas III</u>	<u>Sistemas II</u>	<u>Categoría IV</u>	<u>Categoría III</u>	<u>Categoría II</u>	<u>Categoría I</u>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparataje: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas

industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc).

En nuestro caso se incluirá protección contra sobretensiones, serán de tipo I + II (protección combinada), modular, con contacto libre de tensión para comunicación con PLC.

- Descargas eléctricas atmosféricas.

Existe sistema de protección contra el rayo, pararrayos tipo Franklin, por lo tanto se considera protegida la instalación existente y la ampliación.



3.11.- RECEPTORES A MOTOR.

Se ajustarán a la ET-3401

PROTECCIONES

Personales

- Carenado de protección mecánica en ejes.
- Relés automáticos diferenciales de protección contra contactos indirectos.
- Setas de emergencia según IEC 61508. Nivel SIL 4 (Safety Integrity Level).
Máximo un fallo cada 10.000 demandas.

Motor

- Protecciones frente a cortocircuitos
- Reles térmicos electrónicos.
- Contactor externo de baipás para motores con Arrancadores Estáticos
- Contactor de línea para motores con Variadores de Frecuencia
- Analizador de redes para potencias iguales o superiores a 75 kW
- Relés electrónicos multifunción:
 - Potencias igual o superior a 10kW y menores a 40 kW: llevarán protecciones contra sobrecargas, defecto a tierra, inversión de fase, fallo de fase y asimetría, y térmica de devanados a través de sondas PTC.
 - Potencias igual o superior a 40 kW: llevarán protecciones contra sobrecargas, fallo de fase, defecto a tierra, bloqueo, inversión de fases, asimetría de fases, subcarga y térmica en devanados a través de PTC, ó PT100 a partir de 150 kW con dispositivo de alarma y disparo. Además dispondrán de resistencias de caldeo para evitar condensaciones y sondas PT100 a partir de 75 kW para vigilancia de la temperatura de los rodamientos/cojinetes..

PRUEBAS Y ENSAYOS

Los motores serán probados en fábrica con las siguientes comprobaciones:

Pruebas en taller:

- Ensayo de cortocircuito.
- Ensayo de vacío.
- Ensayo de calentamiento.
- Factor de potencia, en su caso, 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.

- Pérdidas globales.
- Par máximo.
- Par inicial.
- Rendimientos a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga
- Medición de vibraciones para potencias igual o superior 110 KW.

Pruebas de montaje:

- Comprobación del anclaje a la bancada de cimentación.
- Alineaciones.
- Acoplamientos.

Pruebas de funcionamiento

- Sentido de giro.
- Vibraciones.
- Calentamiento.
- Consumos.

DOCUMENTACIÓN

Indicar y aportar:

- El cumplimiento de las normas CEI 34, 38, 72 y 85; CEI 60034-30:2008
- Certificado de pruebas que se aplique en cada caso.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

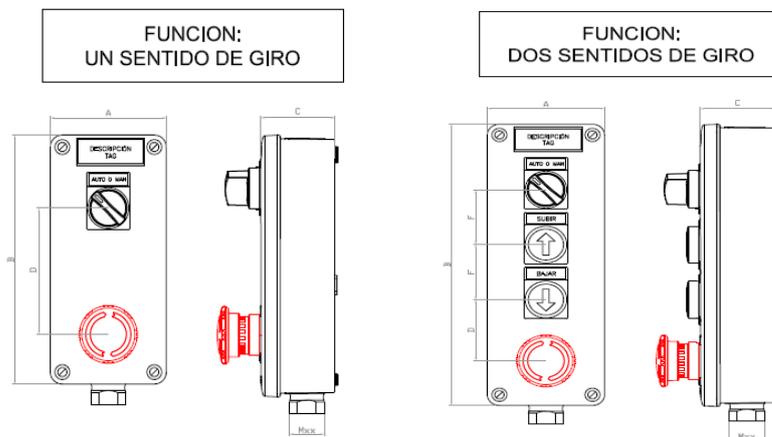
De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

Los motores eléctricos con variador de frecuencia, están provistos de protección magnetotérmica más diferencial.

El resto de motores están provistos de protección magnética, diferencial y relé guardamotor.

Se instalará seta de emergencia, selector 0/local/remoto y botonera de marcha/paro, tanto en el frontal del CCM como a pie de máquina, según ET-3411.



DESCRIPCIÓN

- Los motores eléctricos de la instalación serán de primera línea de fabricación nacional, excepto los posibles integrantes monoblock de la maquinaria que fuera de importación.
- Las protecciones serán las indicadas en cada caso y todas ellas según las normas CEI 60034 ó EN 60034.
- Las formas constructivas serán las indicadas en cada caso y todas ellas según las normas CEI.60034-7 ó EN 60034.
- Engrase de cojinetes con grasa K3K, a base de aceite mineral, suponificado con litio.

3.10.1.- MOTORES CON VARIADOR DE FRECUENCIA.

Se instalará un cuadro para variadores de frecuencia, según ET-3323, los variadores se ajustarán a la ET-3422.

Deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos :

Tipo de carga: Par constante, par variable, potencia constante, cargas por impulsos.

Tipo de motor: De inducción rotor jaula de ardilla o bobinado, corriente y potencia nominal, factor de servicio, rango de voltaje.

Rangos de funcionamiento: Velocidades máximas y mínimas. Verificar necesidad de ventilación forzada del motor.

Par en el arranque: Verificar que no supere los permitidos por el variador. Si supera el 170% del par nominal es conveniente sobredimensionar al variador.

Frenado regenerativo: Cargas de gran inercia, ciclos rápidos y movimientos verticales requieren de resistencia de frenado exterior.

Condiciones ambientales: Temperatura ambiente, humedad, altura, tipo de gabinete y ventilación.

Aplicación multimotor: Prever protección térmica individual para cada motor. La suma de las potencias de todos los motores será la nominal del variador.

Consideraciones de la red: Microinterrupciones, fluctuaciones de tensión, armónicas, factor de potencia, corriente de línea disponible, transformadores de aislación.

CARACTERÍSTICAS GENERALES ET-3323

Este armario auxiliar dependiente del Centro de Control de Motores, estará destinado a albergar los accionamientos electrónicos para motores, variadores de frecuencia, arrancadores estáticos, así como sus correspondientes filtros antiarmónicos (filtros dV/dt , etc.), que tuvieran que llevar asociados.

Será un armario metálico combinable, con placas de montaje y con puertas plenas.

Estará dotado de ventilación forzada, regulada mediante termostatos y con extractores en el techo.

Dispondrá de rejillas situadas en la puerta frontal o en los paneles laterales del mismo, atendiendo a su montaje.

Dispondrá de iluminación interior, que se accionará al abrir cualquier puerta.

Los teclados, displays, paneles de control, de los variadores de frecuencia o de los arrancadores estáticos, se dispondrán para que puedan manejarse, sin necesidad de abrir las puertas del armario, de forma que se facilite su manejo y visualización.

CARACTERÍSTICAS DE LA ENVOLVENTE

- Marca:
- Modelo:
- Ejecución: Fija
- Instalación: Interior
- Grado de protección exterior del armario: IP 54
- Estructura fija y puerta de chapa de acero de 2 mm de espesor.
- Placas de montaje: De chapa galvanizada.
- Puerta: Plena

ACABADO

Pintura termoendurecida a base de resina epoxy modificada con poliéster, que asegura una excelente estabilidad de color, buena resistencia a la temperatura y gran resistencia a los agentes atmosféricos.

El espesor mínimo será de 70 micras. Color RAL 1028.

- Instalación: Interior
- Temperatura ambiente: -5 °C; +40 °C
- Humedad relativa máxima: 50% a 40 °C
- Altura máxima: ≤ 2000 m
- Grado de polución según IEC 664-1:

TENSIÓN NOMINAL DE AISLAMIENTO

- Circuito principal: 1000 Vca. (3F+N)
- Circuito auxiliar: 750 Vca.

JUSTIFICACIÓN DE LA VENTILACIÓN

El sistema de ventilación estará dimensionado con la capacidad suficiente para garantizar la evacuación de la totalidad de las pérdidas generadas por los equipos alojados en su interior.

El sistema de ventilación, no condicionará el grado de protección del cuadro.

Se justificarán los elementos de ventilación contemplando la disipación térmica de los elementos que forman parte del armario y su disposición.

Como medidas preventivas, se deberán tener en cuenta las recomendaciones de los fabricantes, en la disposición de los equipos en el interior del armario, para garantizar su correcta ventilación.

NORMAS DE APLICACIÓN

- Conforme a la Norma IEC 439-1, EN 60439-1
- IEC 664-1
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Marcado CE.

3.11.- GRUPO ELECTROGENO.

La instalación está preparada para conectar un grupo electrógeno portátil, trifásico de 400V de tensión nominal.

Según ITC BT 040 está clasificada como Instalaciones generadoras asistidas, el generador no podrá trabajar en paralelo con la red de distribución. Cuenta con un sistema de conmutación red grupo, que impedirá que puedan estar conectadas simultáneamente.

El neutro del alternador está conectado a una tierra de servicio TT. Las masas del grupo se conectarán al sistema de tierras de protección de la instalación de BT, siempre que no exista continuidad entre el neutro del alternador y sus partes metálicas, se consultará al fabricante.

En caso de emergencia y conexión de grupo electrógeno portátil, la línea y protección del grupo será capaz de soportar la demanda total de energía.

El propio grupo electrógeno es de tipo móvil, por lo que no forma parte del presente proyecto. Sí la línea eléctrica, enclavamiento y protección eléctrica asociada.

Cálculo de la Línea: GRUPO PORTATIL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf. o Emp. Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia activa: 50.8 kW.
- Potencia aparente generador: 68 kVA.

$$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1.25 \times 68 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 122.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm²Cu

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) 124 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 88.95
 $e(\text{parcial}) = 5 \times 54400 / 43.73 \times 400 \times 35 = 0.44 \text{ V} = 0.11 \%$
 $e(\text{total}) = 0.11\% \text{ ADMIS (1.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 123 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.
Contactor:
Contactor Tetrapolar In: 125 A.

3.12.- EQUIPO CORRECTOR DE FACTOR DE POTENCIA.

Para compensar el la potencia reactiva, se propone la instalación de una batería de condensadores de regulación automática de 33,5 KVAR a 440 V y 50 Hz, según ET-3322.

Según la ET 3322, se procede a evaluar si existe contaminación armónica significativa:

\sum cargas simultáneas no lineales: $0,55 + (4 \times 2) + (0,15 \times 2) = 8,85 \text{ kW}$

\sum cargas simultánea total en la instalación: 30,036 kW

Relación de cargas no lineales respecto a las cargas totales: 29,5 %

La relación de cargas accionadas mediante VF es menor del 40 %, por lo tanto se concluye que no existirá contaminación armónica significativa en nuestra instalación.

De todas formas, debido a que existe casi un 30 %, se preverá batería de condensadores con dieléctrico reforzado.

Tanto la línea como la protección asociada para la batería de condensadores se ha previsto para 1,7 In

Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.
Tensión Compuesta: 400 V.
Potencia activa: 47258.92 W.
CosØ actual: 0.8.
CosØ a conseguir: 1.
Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 35.44
Gama de Regulación: (1:2:4)

Potencia de Escalón (kVAr): 5.06
Capacidad Condensadores (μF): 33.58

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.
 2. Segunda salida.
 3. Primera y segunda salida.
 4. Tercera salida.
 5. Tercera y primera salida.
 6. Tercera y segunda salida.
 7. Tercera, primera y segunda salida.
- Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

Cálculo de la Línea: Batería Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Canal Obra Vent.
- Longitud: 8 m; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia reactiva: 35444.19 VAr.

$$I = CRe \times Qc / (1.732 \times U) = 1.7 \times 35444.19 / (1.732 \times 400) = 86.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x35+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 95 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 65.14

$e(\text{parcial}) = 8 \times 35444.19 / 47.2 \times 400 \times 35 = 0.43 \text{ V.} = 0.11 \%$

$e(\text{total}) = 0.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 91 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LOS CONDENSADORES

- Condensadores: Trifásicos, formados a partir de elementos monofásicos cableados en triángulo y separados físicamente entre sí.
- Dieléctrico + armadura: Film plástico aislante de Polipropileno metalizado, autocicatrizante. En caso de dieléctrico reforzado, según gráfico de esta ficha, este será capaz de soportar 1,7 veces la intensidad nominal.
- Tipo: Seco sin líquidos impregnantes (no contiene aceites, PCB's ni similares).
- Envoltente: Plástica con doble aislamiento eléctrico y máxima autoextinguibilidad, de acuerdo con la certificación UL 94 5 VA.
- Refrigeración: Aire. Cada elemento monofásico está en contacto directo con el ambiente que lo rodea (efectiva evacuación del calor por convección)

- Tensión: debido a la gran superficie de contacto del aire). 400 V. En caso de dieléctrico reforzado, según gráfico de esta ficha, la tensión nominal del condensador será un 10% superior a la de servicio (440 V).
- Sistema de conexión de seguridad por:
 - . Conexión de cables de potencia a la red mediante pletinas o bornes.
 - . Pieza antirotación de los terminales de los cables de conexión integradas.
- Resistencia de aislamiento a onda de 15 KV. choque 1-2/50 ms.:
- Resistencia de aislamiento 50 Hz. 1 3 KV. minuto:
- Tensión máxima admisible (8 horas cada 10 % 24 horas, según CEI 831):
- Sobretensiones de corta duración: 20 % durante 15 min.
- Sobretensiones debidas a los 30 % armónicos:
- Factor de pérdidas: 0,4 W/KVAr (incluyendo las pérdidas en las resistencias de descarga)
- Contactores: Específicos para maniobras con condensadores
- Envolverte
 - IP54
 - Color RAL 1028

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS DE LA BATERÍA DE CONDENSADORES

- Temperatura máxima: 40 ° C
- Temperatura media 24 h.: 35 ° C
- Temperatura media anual: 25 ° C
- Variación de la capacidad con la temperatura: Inferior al 4 % en la gama de temperaturas comprendidas entre - 35 ° C y + 50 ° C.

PROTECCIONES

- Interruptor automático general sobredimensionado.
- Cada uno de los elementos capacitivos monofásicos que constituye un condensador de potencia trifásico consta de los siguientes sistemas de protección, únicos e independientes para cada uno de ellos:
 - Fusible interno APR (50 KA.).
 - Protección antiexplosión mediante membrana de sobrepresión actuando sobre el fusible APR, no dando lugar a cebados de arcos externos.
 - Resistencia de descarga rápida incorporada a cada elemento.
 - Índice de protección IP 42 (incluir cubrebornes).
 - En caso de ser necesarios condensadores reforzados según gráfico de esta ficha, se montará en cada etapa de condensadores filtro antiarmónico convenientemente sintonizado respecto a las frecuencias armónicas previstas.

NORMAS

- Los condensadores cumplirán con las siguientes normas:

- CEI 831 1 / 2
- UNE – EN 60831 1 / 2
- NF C 54-104
- VDE 0560-41
- ASA C 551
- CSA 22-2 N ° 190
- Ensayos UL 810

BATERÍA AUTOMÁTICA DE CONDENSADORES:

Batería automática con control por procesador multifunción que permita como mínimo la programación 1:1:1 1:2:2.

Protección general:

1 Interruptor automático magneto térmico 3P. Estará instalado en el CGDBT y sobredimensionado acorde a las prescripciones del REBT.

- Modelo:
- $I_{nominal}$:
- Poder de corte/cierre [kA]:

Composición:

- La Batería automática dispondrá del nº de escalones necesario, para tener una capacidad real para conseguir un $\cos\phi$ igual a la unidad, con la potencia de los equipos instalados, sin reservas.
- Las baterías de condensadores constarán de:
 - Módulos en número variable según el número de escalones (especificar número, composición y programa de conexión del regulador).
 - Módulos de Compensación (conjuntos indivisibles formados por base soporte + condensador + contactor + fusibles), independientes e intercambiables, conectados al embarrado general. Sus elementos constitutivos se definen a continuación.
 - Condensadores
 - Dieléctrico: Film aislante de polipropileno metalizado. En caso de dieléctrico reforzado, este será capaz de soportar 1,7 veces la intensidad nominal.
 - Tipo: Seco sin líquido impregnante
 - Ecológico: Biodegradable
 - No contiene PCB.
 - Pérdidas extrarreducidas: 0,5 W/KVAr.
 - Conforme a Normas: CEI 831 1 / 2
 - Protección antiexplosión: Por membrana de sobrepresión, coordinada con el fusible interno en cada elemento monofásico.
 - Resistencias: De descarga rápida en cada elemento monofásico.

- Contactor: Especialmente diseñado para la maniobra de condensadores con resistencias de preinserción para limitar la corriente de conexión.
- Fusibles A.P.R.
- Embarrado general: Formado por barras de cobre electrolítico estañado.
 - Intensidad nominal a 40 °C:
 - Dimensiones barras [mm]:
- Regulador de energía reactiva: De 12 ó 6 escalones con control por procesador multifunción que permita como mínimo la programación 1:1:1 1:2:2 y display digital, siendo su grado de protección IP54. En caso de montar condensadores reforzados, dispondrá de una entrada de deslastre si existe grupo electrógeno conectado al mismo sistema.
- Tipo de conductores:
 - Circuito de potencia: XLPE 0,6/1 KV
 - Circuito de mando: Cable Libre de Halógenos 750V H07Z-K RV
- Envoltente:
 - Grado de protección: IP-54
 - Color: RAL 1028
- Inductancia antiarmónicos:
 - Se preverán las correspondientes reactancias antiarmónicos en cada etapa de compensación, en caso de que se precisen condensadores reforzados según gráfico de la ficha.
 - Los filtros se dimensionarán adecuadamente en función de la potencia armónica a soportar y se sintonizarán adecuadamente según el espectro armónico de la instalación.
- Las baterías cumplirán con lo especificado en las Normas CEI 439-1 y UNE - EN 60439-1.
- Las baterías serán ampliables hasta la capacidad máxima del regulador añadiendo más módulos a los ya existentes. Para ello dispondrán de todos los elementos y accesorios necesarios para ser ampliada en caso de necesidad.
- Se dotará a los borneros de los accesorios necesarios, contemplando el número y sección de los conductores para facilitar la conexión e instalación de los mismos.

DOCUMENTACIÓN

- Justificación de la potencia de la batería suponiendo que antes de compensar el $\cos \varphi = 0,80$, y se desea obtener como mínimo $\cos \varphi = 1$.
- Para seleccionar la potencia de los escalones se contemplará la secuencia del funcionamiento de los equipos de la instalación

3.13.- VENTILACION Y CLIMATIZACION.

3.13.1.- VENTILACIÓN

En la fotografía se aprecia que la caseta existente dispone de ventilación natural y ventilación forzada.

Para la ampliación de la caseta de bombas se ha optado por ventilación natural, para ello se tendrá en cuenta que:

Los huecos destinados a la ventilación deben estar protegidos de tal forma que impidan el paso de pequeños animales, también deberán impedir la entrada de agua.

La ventilación permitirá que la circulación de aire pase alrededor de los dispositivos a refrigerar, la entrada y la salida del aire estarán en paredes opuestas y a distinta cota.

Para el cálculo de la ventilación natural, sólo se tendrá en cuenta la evacuación de calor mediante el efecto de convección.

Se calcularán las superficies de los huecos necesarios para la ventilación, teniendo en cuenta el volumen de aire necesario para evacuar la cantidad de calor generada en un tiempo determinado, y a continuación el área neta mínima de ventilación y el área efectiva a través del cálculo de las rejillas de ventilación.

La expresión por la cual calculamos la superficie necesaria para una correcta ventilación natural es la siguiente:

$$S = \frac{P_c}{k_1 * k_2 * (\sqrt{2} - 1) * \sqrt{d} * ST^3} \text{ (m}^2\text{)}$$

Dónde:

P_c = Pérdidas (kW)

Para transformadores: $P_{Cu} + P_{Fe}$

Para Variadores de Frecuencia: $P_N * 0.03$ aprox

k_1 = Coeficiente tabla I

k_2 = Coeficiente corrección rejilla (entre 0.8 y 0.9)

d = Diferencia de alturas entre rejillas ($H - h$)

$ST = \text{Salto térmico } (t_s - t_e = 20^\circ\text{C})$

$t_s = \text{temperatura de salida}; \quad t_e = \text{temperatura de entrada}$

$t_e \backslash t_s$	30	32	35	37	40
10	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31
12	0,31	0,31	0,31	0,31	0,30
15	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30
17	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29
20	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29
22	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29
25	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28
30	...	0,28	0,28	0,28	0,27

Valores de K1 en función de las temperaturas del aire a la entrada y a la salida

Para la sala de cuadros eléctricos esta potencia dependerá del número de armarios eléctricos y de dispositivos que haya en cada caso, por ejemplo, la potencia perdida de los variadores de frecuencia se considerará aproximadamente un 3% de la potencia nominal.

Teniendo en cuenta el 3% de la potencia de variadores de frecuencia 0,282 KW y :

K1 = 0,30
K2 = 0,85
d = 1,5
ST = 20 °C

La superficie necesaria para una ventilación correcta es **de 0,0243 m²**.

Existe una rejilla superior para salida de aire de 0,59x0,24 =0,1416 m²

Se realizarán dos nuevas rejillas:

Una superior para salida de aire de 0,59x0,24 =0,1416 m²

Una para entrada de aire en la parte inferior de la puerta de acceso de 0,87x0,24= 0,2088 m².

Con lo que la superficie total es de 0,492 m²

Superficie efectiva 0,492 x0,85 = 0,418 m² > 0,0243 m²

La ventilación disponible es mayor que el área de ventilación necesario calculado.



3.13.2.- CLIMATIZACION CASETA DE CLORACION

Para mantener las condiciones idóneas de temperatura requeridas en la caseta de cloración, se instalará una unidad de climatización formada por un Split de pared frío/calor, con las siguientes características:

Frio/calor - Bomba de calor: Una unidad exterior y una unidad interior.

Alimentación eléctrica: monofásica (230 V)

Consumos: 600 W ciclo frío – 780 W ciclo calor.

Frigorías: P. frío = 2150 – P. calor: 2750

Nivel sonoro máximo: 45 dB.

Equipo dimensionado para 20 m3.

3.14.- ESTUDIO LUMINOTECNICO.

3.14.1.- CARACTERISTICAS DE LA LUMINARIA

Las luminarias seleccionadas cumplirán con la ET-3621

DEPOSITO ALGETE II ILUMINACION / Lista de luminarias

2 Pieza

2xTL5-35W HFA_835

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 4921 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 6650 lm

Potencia de las luminarias: 0.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 94

Código CIE Flux: 35 64 86 91 74

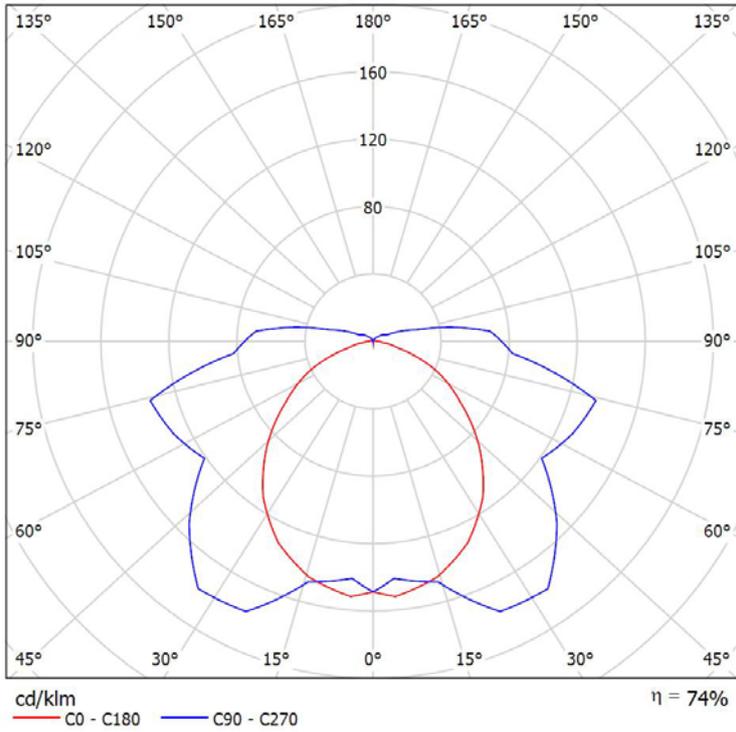
Lámpara: 2 x TL5-35W/835 (Factor de corrección 1.000).



2xTL5-35W HFA_835 / CDL (Polar)

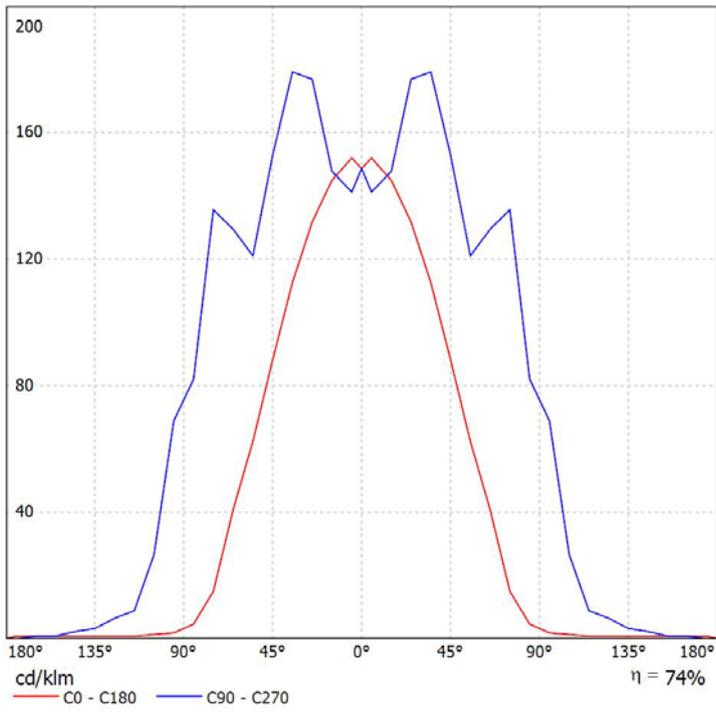
Luminaria: 2xTL5-35W HFA_835

Lámparas: 2 x TL5-35W/835



2xTL5-35W HFA_835 / CDL (Lineal)

Luminaria: 2xTL5-35W HFA_835
Lámparas: 2 x TL5-35W/835



2xTL5-35W HFA_835 / Tabla UGR

Luminaria: 2xTL5-35W HFA_835

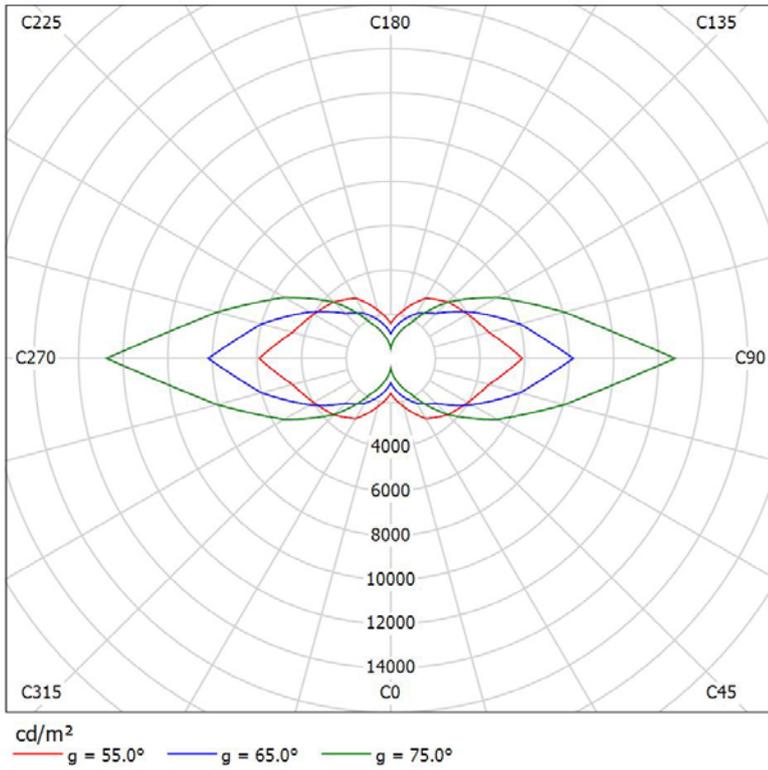
Lámparas: 2 x TL5-35W/835

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.3	15.7	14.8	16.1	16.6	18.1	19.5	18.5	19.9	20.3
	3H	15.2	16.4	15.6	16.9	17.3	21.4	22.6	21.8	23.0	23.5
	4H	15.4	16.6	15.9	17.0	17.5	23.2	24.4	23.7	24.9	25.4
	6H	15.4	16.6	15.9	17.0	17.5	24.8	25.9	25.3	26.4	26.9
	8H	15.4	16.5	15.9	17.0	17.5	25.4	26.5	25.9	27.0	27.5
	12H	15.4	16.4	15.9	16.9	17.5	26.1	27.1	26.6	27.6	28.1
4H	2H	15.7	16.9	16.1	17.3	17.8	18.5	19.7	18.9	20.1	20.6
	3H	16.9	17.9	17.4	18.4	18.9	22.0	23.0	22.5	23.5	24.0
	4H	17.3	18.2	17.8	18.7	19.3	24.0	25.0	24.6	25.5	26.0
	6H	17.5	18.3	18.0	18.8	19.4	25.7	26.6	26.3	27.1	27.7
	8H	17.5	18.3	18.1	18.8	19.4	26.5	27.3	27.1	27.8	28.4
	12H	17.5	18.2	18.1	18.8	19.4	27.2	27.9	27.8	28.5	29.1
8H	4H	18.8	19.6	19.4	20.1	20.7	24.2	25.0	24.8	25.5	26.1
	6H	19.3	19.9	19.9	20.5	21.2	26.1	26.7	26.7	27.3	28.0
	8H	19.4	20.0	20.0	20.6	21.3	26.9	27.5	27.5	28.1	28.8
	12H	19.5	20.0	20.1	20.6	21.3	27.8	28.3	28.4	28.9	29.6
12H	4H	19.2	19.9	19.8	20.5	21.1	24.2	24.9	24.8	25.5	26.1
	6H	19.9	20.4	20.5	21.0	21.7	26.1	26.7	26.7	27.3	28.0
	8H	20.1	20.6	20.7	21.2	21.9	27.0	27.5	27.6	28.1	28.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.5 / -0.5					+0.1 / -0.2				
S = 2.0H		+0.8 / -0.9					+0.3 / -0.4				
Tabla estándar		BK13					---				
Sumando de corrección		2.6					---				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6650lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

2xTL5-35W HFA_835 / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: 2xTL5-35W HFA_835
Lámparas: 2 x TL5-35W/835



2xTL5-35W HFA_835 / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: 2xTL5-35W HFA_835
Lámparas: 2 x TL5-35W/835

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	149	149	149	149	149	149	149
5.0°	152	152	151	148	146	141	141
10.0°	148	148	148	147	147	144	144
15.0°	145	144	144	146	148	146	148
20.0°	138	138	142	150	159	162	162
25.0°	132	132	139	154	170	177	177
30.0°	122	124	141	163	175	180	178
35.0°	113	116	143	173	181	184	179
40.0°	100	110	142	163	169	170	166
45.0°	88	104	142	154	158	156	153
50.0°	75	96	130	140	140	137	137
55.0°	62	89	118	125	122	118	121
60.0°	52	76	100	108	118	124	125
65.0°	41	62	82	91	114	130	129
70.0°	28	49	70	94	119	133	133
75.0°	15	35	58	98	125	136	136
80.0°	9.89	24	50	78	99	107	109
85.0°	4.72	14	41	57	73	77	82
90.0°	3.31	9.38	32	50	65	72	76

2xTL5-35W HFA_835 / Tabla de densidades lumínicas

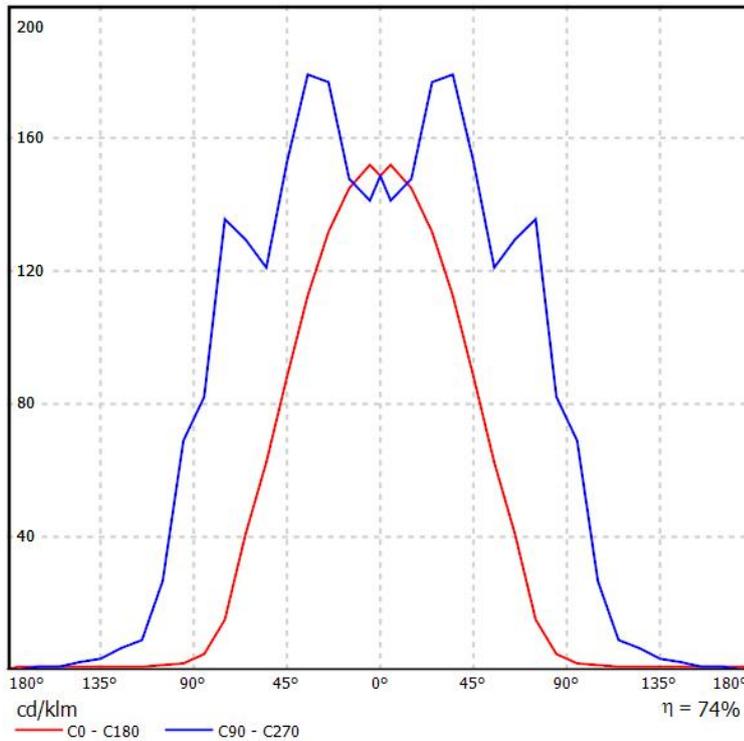
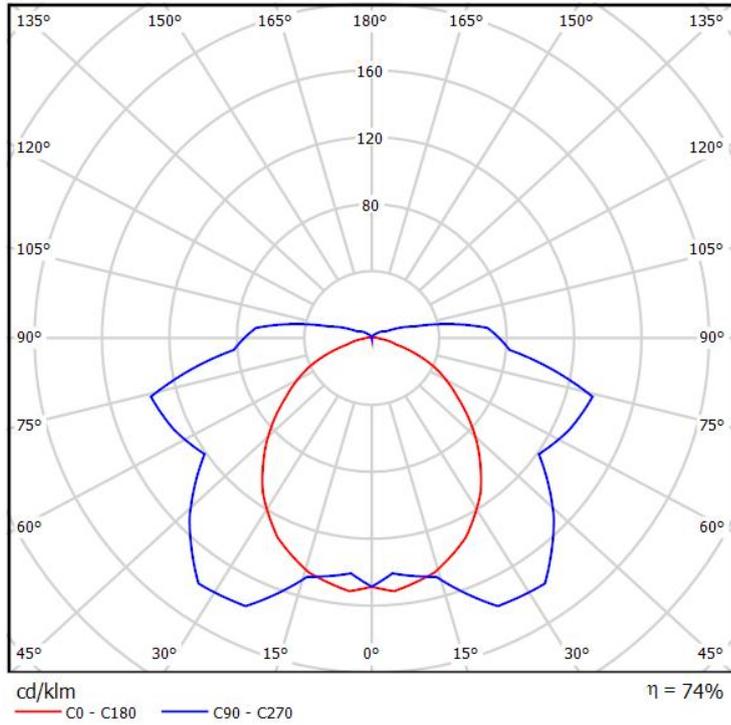
Luminaria: 2xTL5-35W HFA_835
 Lámparas: 2 x TL5-35W/835

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	4585	4585	4585	4585	4585	4585	4585
5.0°	4402	4405	4401	4344	4357	4271	4345
10.0°	4083	4076	4108	4161	4271	4297	4469
15.0°	3823	3806	3869	4020	4220	4355	4629
20.0°	3531	3528	3694	4036	4479	4826	5192
25.0°	3282	3292	3554	4083	4768	5340	5825
30.0°	2994	3043	3557	4307	4942	5551	6089
35.0°	2735	2824	3587	4563	5157	5815	6424
40.0°	2437	2674	3579	4362	4927	5572	6306
45.0°	2155	2544	3600	4190	4725	5354	6223
50.0°	1867	2395	3364	3894	4357	4961	6056
55.0°	1582	2258	3143	3611	3992	4558	5907
60.0°	1349	1985	2751	3247	4071	5200	6876
65.0°	1110	1708	2348	2873	4194	6007	8194
70.0°	798	1403	2123	3191	4776	6883	9991
75.0°	456	1073	1886	3582	5513	8067	12758
80.0°	322	801	1743	3108	4899	7447	13760
85.0°	167	489	1589	2554	4149	6615	15996

2xTL5-35W HFA_835 / Hoja de datos CDL

Luminaria:
2xTL5-35W
HFA_835

Lámparas:
2 x TL5-
35W/835



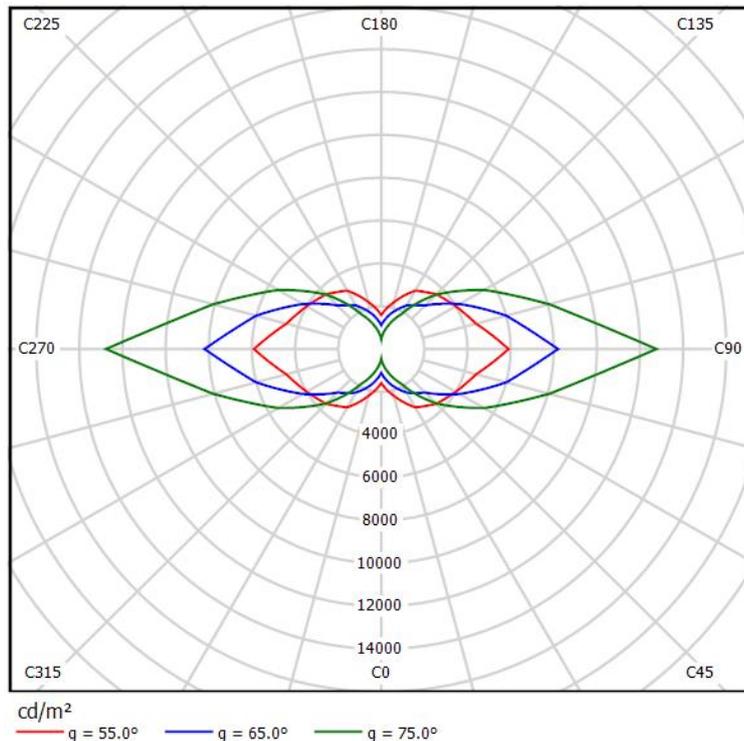
2xTL5-35W HFA_835 / Hoja de datos Deslumbramiento

Luminaria: 2xTL5-35W
HFA_835

Lámparas: 2 x TL5-35W/835

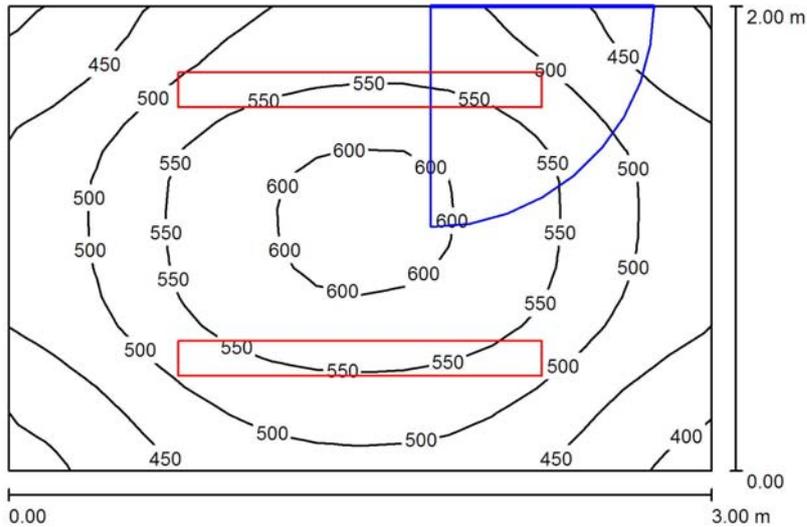
Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	14.3	15.7	14.8	16.1	16.6	18.1	19.5	18.5	19.9	20.3
	3H	2H	15.2	16.4	15.6	16.9	17.3	21.4	22.6	21.8	23.0	23.5
	4H	2H	15.4	16.6	15.9	17.0	17.5	23.2	24.4	23.7	24.9	25.4
	6H	2H	15.4	16.6	15.9	17.0	17.5	24.8	25.9	25.3	26.4	26.9
	8H	2H	15.4	16.5	15.9	17.0	17.5	25.4	26.5	25.9	27.0	27.5
4H	12H	2H	15.4	16.4	15.9	16.9	17.5	26.1	27.1	26.6	27.6	28.1
	2H	4H	15.7	16.9	16.1	17.3	17.8	18.5	19.7	18.9	20.1	20.6
	3H	4H	16.9	17.9	17.4	18.4	18.9	22.0	23.0	22.5	23.5	24.0
	4H	4H	17.3	18.2	17.8	18.7	19.3	24.0	25.0	24.6	25.5	26.0
	6H	4H	17.5	18.3	18.0	18.8	19.4	25.7	26.6	26.3	27.1	27.7
8H	8H	4H	17.5	18.3	18.1	18.8	19.4	26.5	27.3	27.1	27.8	28.4
	12H	4H	17.5	18.2	18.1	18.8	19.4	27.2	27.9	27.8	28.5	29.1
	4H	8H	18.8	19.6	19.4	20.1	20.7	24.2	25.0	24.8	25.5	26.1
	6H	8H	19.3	19.9	19.9	20.5	21.2	26.1	26.7	26.7	27.3	28.0
	8H	8H	19.4	20.0	20.0	20.6	21.3	26.9	27.5	27.5	28.1	28.8
12H	12H	8H	19.5	20.0	20.1	20.6	21.3	27.8	28.3	28.4	28.9	29.6
	4H	12H	19.2	19.9	19.8	20.5	21.1	24.2	24.9	24.8	25.5	26.1
	6H	12H	19.9	20.4	20.5	21.0	21.7	26.1	26.7	26.7	27.3	28.0
	8H	12H	20.1	20.6	20.7	21.2	21.9	27.0	27.5	27.6	28.1	28.8
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1						
S = 1.5H	+0.5 / -0.5					+0.1 / -0.2						
S = 2.0H	+0.8 / -0.9					+0.3 / -0.4						
Tabla estándar Sumando de corrección	BK13					---						
	2.6					---						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6650lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



3.14.2.- LOCAL 2 - CASETA CLORACION

Local 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	514	388	613	0.754
Suelo	20	342	286	377	0.835
Techo	70	303	216	510	0.714
Paredes (4)	50	419	169	1369	/

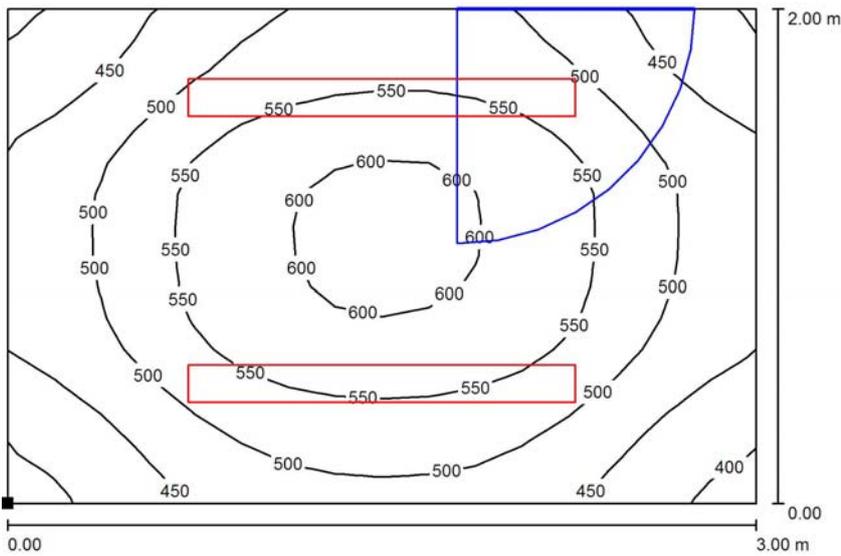
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	2xTL5-35W HFA_835 (1.000)	4921	6650	0.0
			Total: 9842	Total: 13300	0.0

Local 2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

E_m [lx]
514

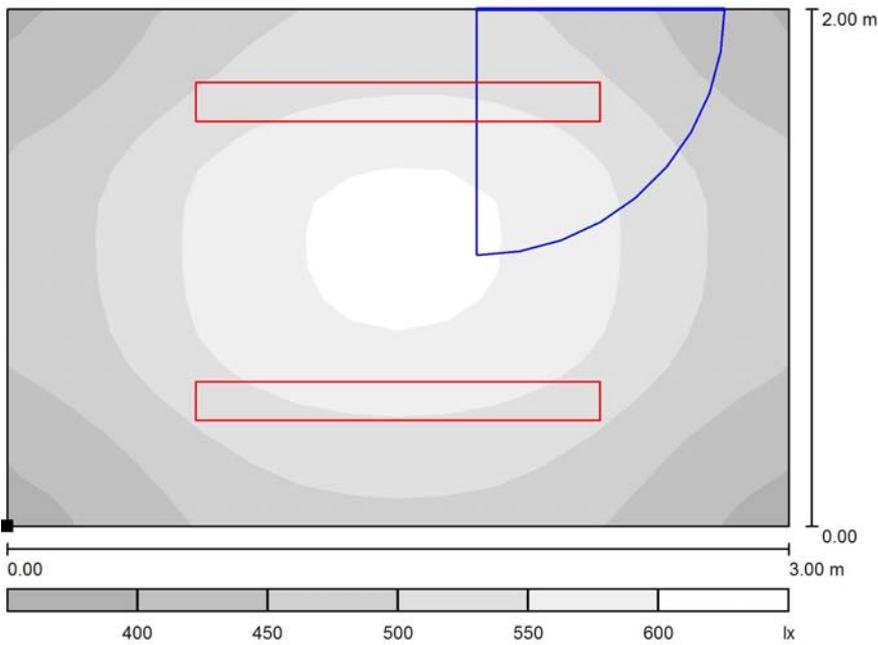
E_{min} [lx]
388

E_{max} [lx]
613

E_{min} / E_m
0.754

E_{min} / E_{max}
0.632

Local 2 / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

E_m [lx]
514

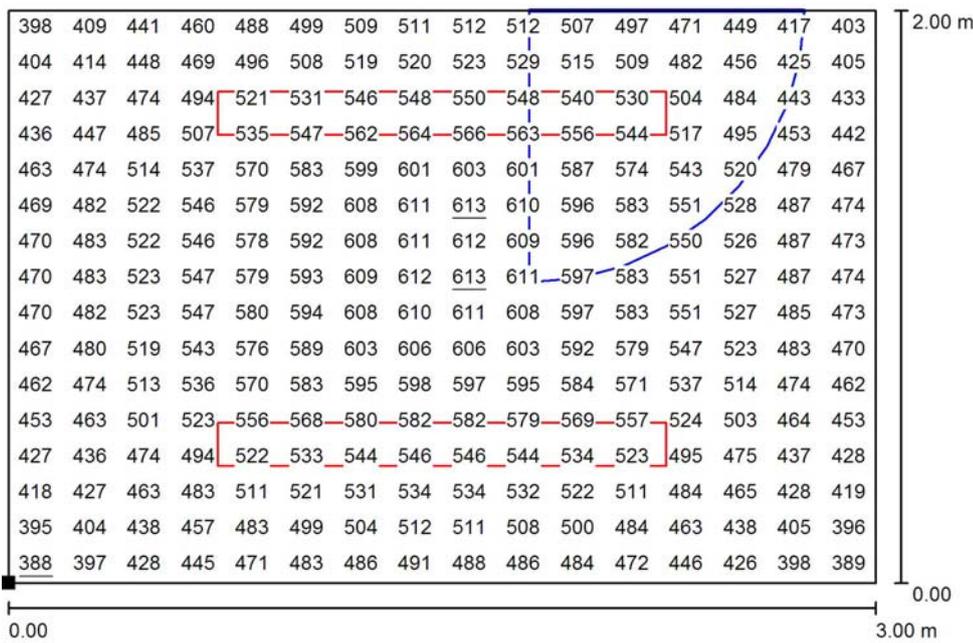
E_{min} [lx]
388

E_{max} [lx]
613

E_{min} / E_m
0.754

E_{min} / E_{max}
0.632

Local 2 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux,

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

E_m [lx]
514

E_{min} [lx]
388

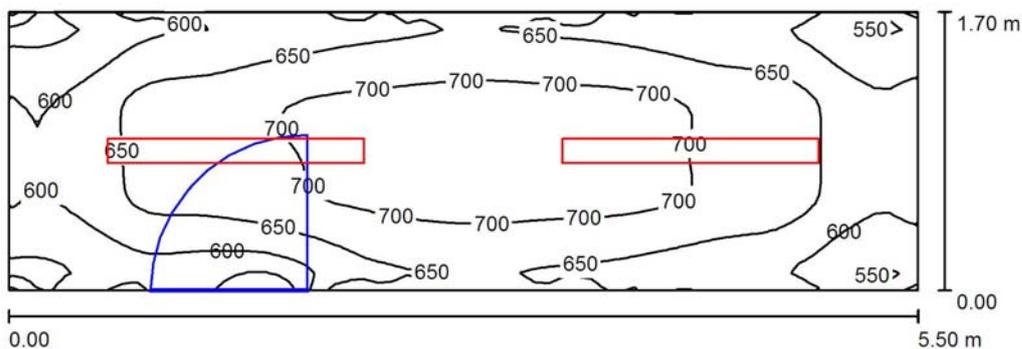
E_{max} [lx]
613

E_{min} / E_m
0.754

E_{min} / E_{max}
0.632

3.14.3.- LOCAL 3 - CASETA CUADROS ELECTRICOS

Local 3 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	652	514	726	0.788
Suelo	47	510	410	585	0.805
Techo	90	469	384	650	0.819
Paredes (4)	78	534	300	891	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

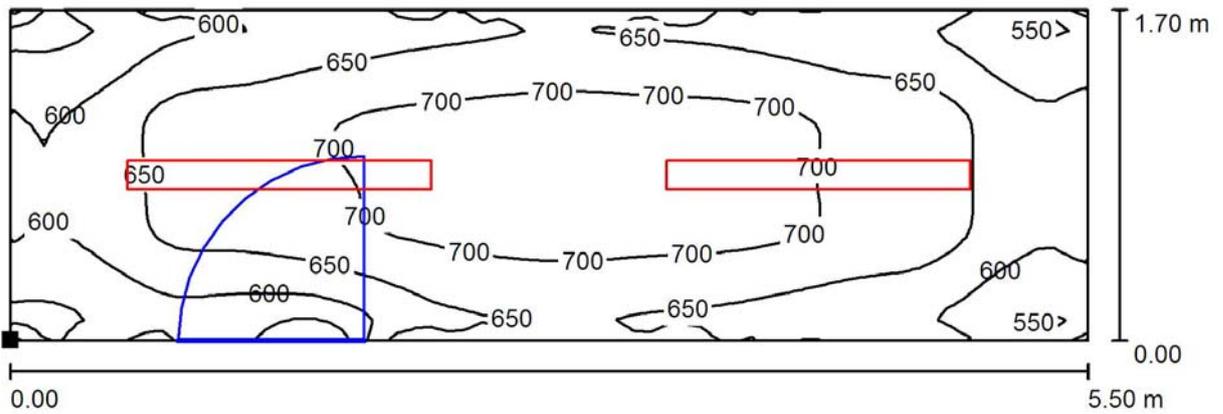
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	2xTL5-35W HFA_827 (1.000)	4921	6650	0.0
			Total: 9842	Total: 13300	0.0

Local 3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9842 lm
 Potencia total: 0.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	224	428	652	/	/
Suelo	138	371	510	47	76
Techo	54	415	469	90	134
Pared 1	142	389	531	78	132
Pared 2	186	379	565	78	140
Pared 3	140	381	521	78	129
Pared 4	186	370	556	78	138

Local 3 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)

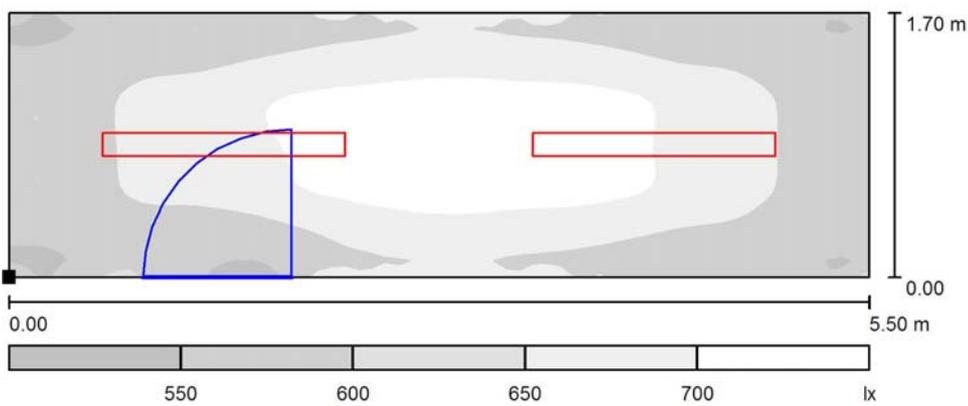
Valores en Lux,



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
652	514	726	0.788	0.707

Local 3 / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
652

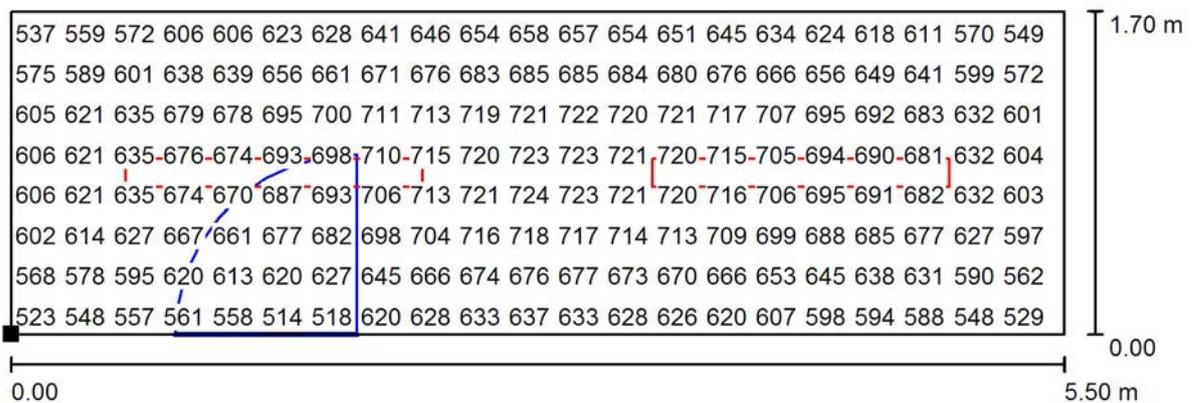
E_{min} [lx]
514

E_{max} [lx]
726

E_{min} / E_m
0.788

E_{min} / E_{max}
0.707

Local 3 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux,

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
652

E_{min} [lx]
514

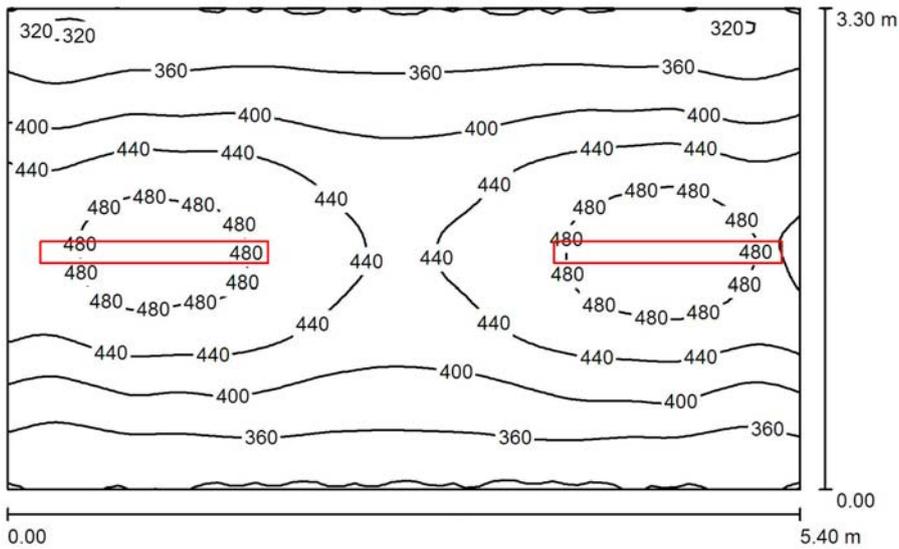
E_{max} [lx]
726

E_{min} / E_m
0.788

E_{min} / E_{max}
0.707

3.14.4.- LOCAL 4 - CASETA BOMBAS

Local 4 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:43

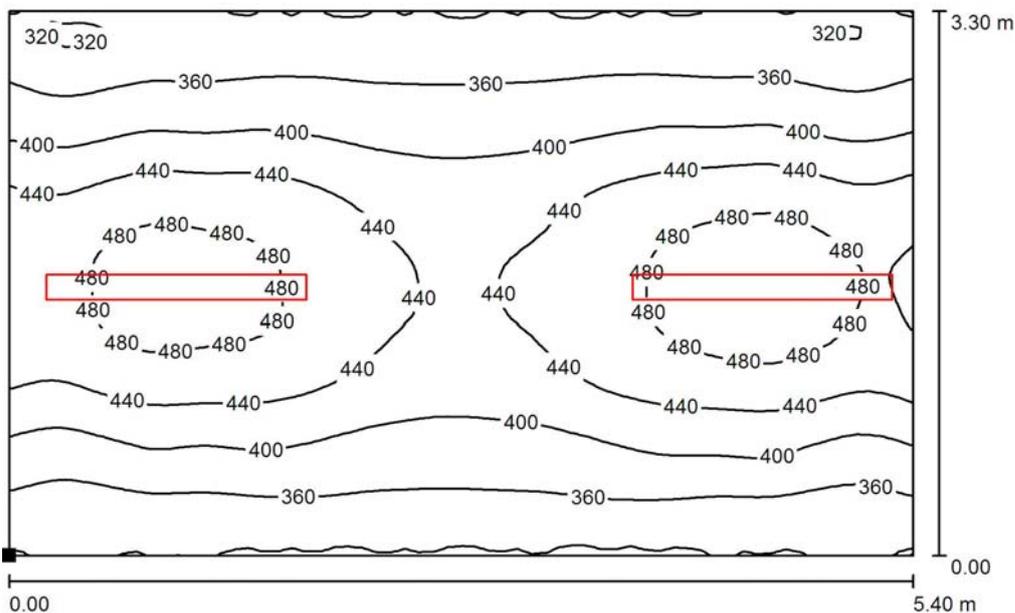
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	410	307	503	0.750
Suelo	47	346	270	401	0.780
Techo	78	266	201	769	0.753
Paredes (4)	78	329	225	2604	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq 15	15	23	
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior 16	16	18	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	2xTL5-35W HFA_827 (1.000)	4921	6650	0.0
Total:			9842	Total: 13300	0.0

Local 4 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux,

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m,
0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
410

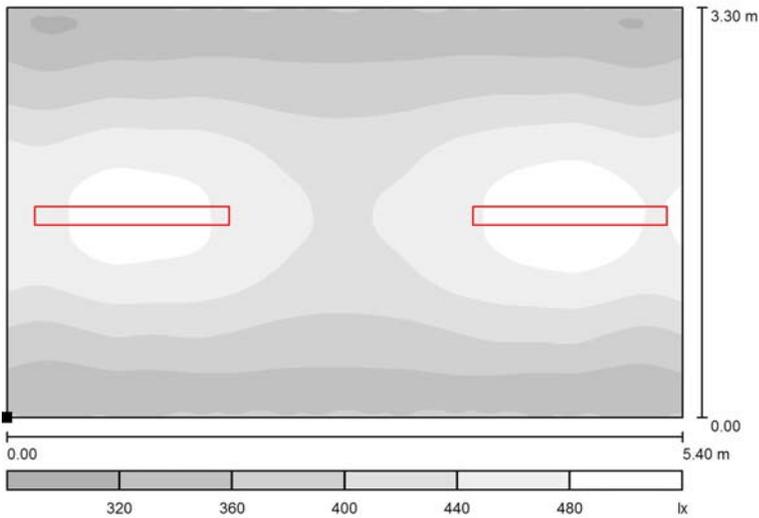
E_{min} [lx]
307

E_{max} [lx]
503

E_{min} / E_m
0.750

E_{min} / E_{max}
0.611

Local 4 / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
410

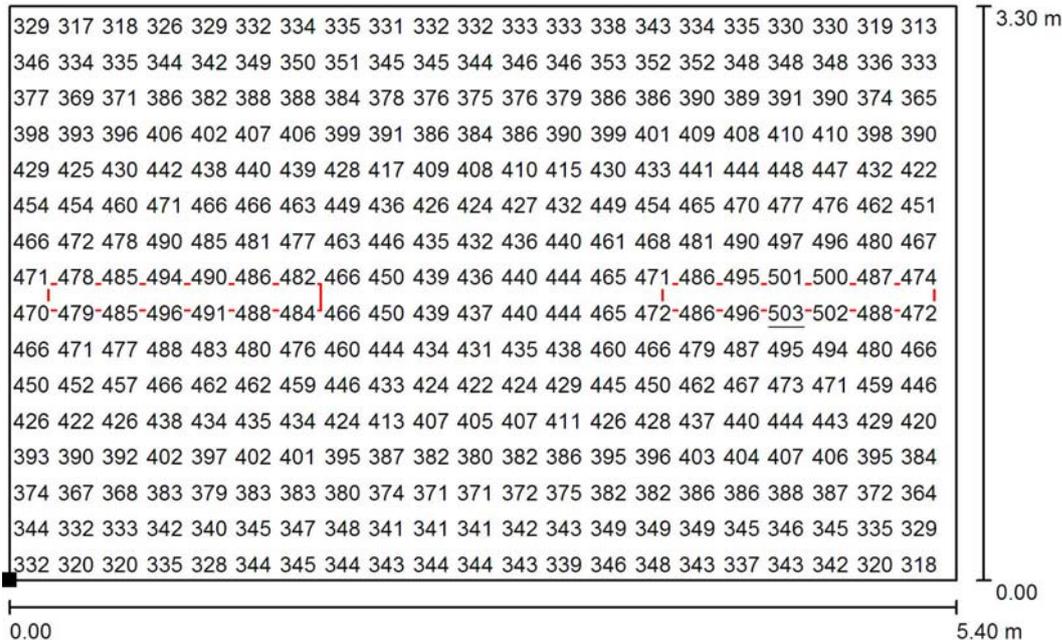
E_{min} [lx]
307

E_{max} [lx]
503

E_{min} / E_m
0.750

E_{min} / E_{max}
0.611

Local 4 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m,
0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
410

E_{min} [lx]
307

E_{max} [lx]
503

E_{min} / E_m
0.750

E_{min} / E_{max}
0.611

4.- CALCULOS ELÉCTRICOS ACTUACIONES DEPÓSITO ALGETE

4.1.- CALCULO DE LA INTENSIDAD NOMINAL DE LA ACOMETIDA AL CUADRO CGMP

Para el cálculo de la acometida se emplea la expresión:

Sistema Trifásico:

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \text{Cos}\varphi = \text{amp (A)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.
 P = Potencia demandada en Watios.
 U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
 Cos φ = Coseno de φ . Factor de potencia.

4.2.- CALCULO DE LA SECCION DE LOS CONDUCTORES

Se tendrá en cuenta la ITC-BT 19, en su apartado 2.2.2.

Para el cálculo se utilizarán las siguientes expresiones:

Sistema Trifásico

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

Sistema Monofásico:

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

En donde:

P_c = Potencia 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 φ . Factor de potencia.
 R = Rendimiento. (Para líneas motor).
 n = Nº de conductores por fase.
 X_u = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.

Igualmente se calcula si el conductor soportará la intensidad nominal según la ITC-BT-19 en el apartado 2.2.3, y la norma UNE 20.460-5-523.

La canalización se realizará por bandeja perforada con tapa, atarjeas en la solera, bajo tubo de PVC en montaje superficial o empotrado en obra y subterránea bajo tubo de PVC, por tanto se considerarán estas para el cálculo de las intensidades máximas admisibles que soporta el conductor, según la norma UNE 20460-5-523.

4.3.- CALCULO DE LA CONDUCTIVIDAD ELECTRICA Y SOBRECARGAS

La fórmula empleada para la 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).

4.4.- COMPENSACION DE ENERGIA REACTIVA

Fórmulas compensación energía reactiva

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

$$\operatorname{tg} \varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg} \varnothing_1 - \operatorname{tg} \varnothing_2).$$

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

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

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).

$$\omega = 2 \times \pi \times f; f = 50 \text{ Hz.}$$

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

4.5.- DATOS DE PARTIDA

Para el cálculo de la potencia de la acometida al CGBT se tiene en cuenta la suma de las potencias absorbidas por el conjunto de los receptores que se encuentran funcionando

El factor de potencia dependerá del equipo, potencia y si está conectado a un variador de frecuencia.

4.6.- LINEA DE ACOMETIDA EXISTENTE PARA EL CGMP

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = 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 φ. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = 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.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$C_u = 0.018$$

$$A_l = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.00392$$

$$A_l = 0.00403$$

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-HD 60364-5-52.

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

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

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

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

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

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

∅₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

∅₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2πf; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(μF).

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: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

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 mm².
 Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
 n: nº de conductores por fase.

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

Siendo,
 t_{mcc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .
 C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
 S: Sección de la línea en mm².
 $I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,
 t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
 $I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,
 L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
 U_F : Tensión de fase (V)
 K: Conductividad
 S: Sección del conductor (mm²)
 Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
 n: nº de conductores por fase
 $C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.
 $C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.
 I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,
 σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
 I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)
 L: Separación entre apoyos (cm)
 d: Separación entre pletinas (cm)
 n: nº de pletinas por fase
 W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
 σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,
 I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)
 I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
 S: Sección total de las pletinas (mm²)
 t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)
 K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ALIMENTACION SEGURA	2400 W
S aumento presion1	550 W
B.Aumento presion 2	550 W
BOMBA 1	4000 W
BOMBA 2	4000 W
BOMBA 2	150 W
BOMBA 2	150 W
EXTRACTOR	736 W
B. drenaje 1	3000 W
B. drenaje 2	3000 W
B. achique	1450 W
VALVULA MOT 200	250 W
VALVULA MOT 200	250 W
VALVULA MOT 300	500 W
PANEL PRUEBAS	1500 W
SC- AL Y FUERZA CAS	5496 W
SPLIT	1500 W
AGITADOR 1	4000 W
AGITADOR 2	4000 W
AGITADOR 3	4000 W
AGITADOR 4	4000 W
VALVULA MOT 1	250 W

VALVULA MOT ext	250 W
VALVULA MOT ext	250 W
CUADRO CONTROL	3650 W
TOTAL....	49882 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1146
- Potencia Instalada Fuerza (W): 48736
- Potencia Máxima Admisible (W): 55424

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 49882 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $4000 \times 1.25 + 42258.92 = 47258.92$ W. (Coef. de Simult.: 0.9)

$$I = 47258.92 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 85.27 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

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 25°C (Fc=1) 138 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.09

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 47258.92 / 48.17 \times 400 \times 50 = 2.45 \text{ V.} = 0.61 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 100 A.

4.7.- CALCULOS ALIMENTACION A NUEVAS INSTALACIONES.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Paral (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	47258.92	50	4x50+TTx25Cu	85.27	138	0.61	0.61	110
GRUPO PORTATIL	68000	5	4x35+TTx16Cu	122.69	124	0.11	0.11	50
ALIMENTACION SEGURA	3000	5	2x6+TTx6Cu	16.3	49	0.19	0.8	25
A CUADRO CONTROL	3000	0.3	2x6Cu	16.3	52	0.01	0.81	75x60
EMBA AUXILIAR 230	500	2	2x1.5Cu	2.17	21	0.04	0.85	
EMBA AUXILIAR 24	500	2	2x1.5Cu	2.17	21	0.04	0.85	
BOMBA 1	1800	5	3x2.5+TTx2.5Cu	2.6	28	0.04	0.66	75x60
S aumento presion1	687.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	28	0.03	0.69	75x60
BOMBA 1	1800	5	3x2.5+TTx2.5Cu	2.6	28	0.04	0.66	75x60
B.Aumento presion 2	687.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	28	0.03	0.69	75x60
BOMBA 1	9500	5	3x2.5+TTx2.5Cu	13.71	28	0.24	0.85	75x60
BOMBA 1	5000	10	3x2.5+TTx2.5Cu	9.02	28	0.25	1.1	75x60
BOMBA 2	9500	5	3x2.5+TTx2.5Cu	13.71	28	0.24	0.85	75x60
BOMBA 2	5000	10	3x2.5+TTx2.5Cu	9.02	28	0.25	1.1	75x60
BOMBA CLORO 1	700	5	3x2.5+TTx2.5Cu	1.01	28	0.02	0.63	75x60
BOMBA 2	187.5	30	3x2.5+TTx2.5Cu	0.34	27	0.03	0.66	
BOMBA CLORO 1	700	5	3x2.5+TTx2.5Cu	1.01	28	0.02	0.63	75x60
BOMBA 2	187.5	30	3x2.5+TTx2.5Cu	0.34	27	0.03	0.66	32
EXTRACTOR	920	5	2x2.5+TTx2.5Cu	5	20	0.14	0.75	20
B. drenaje 1	3750	8	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	27	0.15	0.76	32
B. drenaje 2	3750	8	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	27	0.15	0.76	32
B. achique	1812.5	8	3x2.5+TTx2.5Cu	3.27	27	0.07	0.68	32

VALVULA MOT 200	312.5	8	4x2.5+TTx2.5Cu	0.56	27	0.01	0.63	32
VALVULA MOT 200	312.5	8	4x2.5+TTx2.5Cu	0.56	27	0.01	0.63	32
VALVULA MOT 300	625	10	4x2.5+TTx2.5Cu	1.13	27	0.03	0.64	32
Bateria Condensadores	47258.9 2	8	3x35+TTx16Cu	86.97	95	0.11	0.72	
PANEL PRUEBAS	1500	25	2x4+TTx4Cu	8.15	42	0.69	1.31	40
SC- AL Y FUERZA CAS	6292.8	20	4x10+TTx10Cu	11.35	57	0.15	0.77	40x30
SPLIT	1500	20	2x4+TTx4Cu	8.15	42	0.55	1.17	40
AGITADOR 1	5000	20	3x4+TTx4Cu	9.02	30	0.31	0.92	20
AGITADOR 2	5000	38	3x4+TTx4Cu	9.02	30	0.59	1.2	20
AGITADOR 3	5000	25	3x4+TTx4Cu	9.02	30	0.39	1	20
AGITADOR 4	5000	40	3x4+TTx4Cu	9.02	30	0.62	1.23	20
VALVULA MOT 1	312.5	28	4x2.5+TTx2.5Cu	0.56	22	0.04	0.66	20
VALVULA MOT ext	312.5	18	4x2.5+TTx2.5Cu	0.56	27	0.03	0.64	32
VALVULA MOT ext	312.5	32	4x2.5+TTx2.5Cu	0.56	27	0.05	0.66	32
CUADRO CONTROL	4145	5	4x2.5+TTx2.5Cu	7.48	27	0.1	0.72	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipcc (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	50	4x50+TTx25Cu	12	15	2255.57	10.05			100;B,C,D
GRUPO PORTATIL	5	4x35+TTx16Cu	2.72	4.5	1174.6	18.16			125;B
ALIMENTACION SEGURA	5	2x6+TTx6Cu	5.01	6	1507.06	0.32			20;B,C,D
A CUADRO CONTROL	0.3	2x6Cu	3.35	4.5	1477.56	0.34			20
EMBA AUXILIAR 230	2	2x1.5Cu	3.28	4.5	970.12	0.05			10;B,C,D
EMBA AUXILIAR 24	2	2x1.5Cu	3.28	4.5	970.12	0.05			10;B,C,D
BOMBA 1	5	3x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	1027.53	0.12			16;B,C,D
S aumento presion1	10	3x2.5+TTx2.5Cu	2.28		490.77	0.53			
BOMBA 1	5	3x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	1027.53	0.12			16;B,C,D
B.Aumento presion 2	10	3x2.5+TTx2.5Cu	2.28		490.77	0.53			
BOMBA 1	5	3x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	1027.53	0.12			16;B,C,D
BOMBA 1	10	3x2.5+TTx2.5Cu	2.28		490.77	0.53			
BOMBA 2	5	3x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	1027.53	0.12			16;B,C,D
BOMBA 2	10	3x2.5+TTx2.5Cu	2.28		490.77	0.53			
BOMBA CLORO 1	5	3x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	1027.53	0.12			10;B,C,D
BOMBA 2	30	3x2.5+TTx2.5Cu	2.28		239.9	2.22			
BOMBA CLORO 1	5	3x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	1027.53	0.12			10;B,C,D
BOMBA 2	30	3x2.5+TTx2.5Cu	2.28		239.9	2.22			
EXTRACTOR	5	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	1113.3	0.07			10;B,C,D
B. drenaje 1	8	3x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	773.81	0.21			16;B,C,D
B. drenaje 2	8	3x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	773.81	0.21			16;B,C,D
B. achique	8	3x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	773.81	0.21			16;B,C,D
VALVULA MOT 200	8	4x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	773.81	0.21			16;B,C,D
VALVULA MOT 200	8	4x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	773.81	0.21			16;B,C,D
VALVULA MOT 300	10	4x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	664.37	0.29			16;B,C,D
Bateria Condensadores	8	3x35+TTx16Cu	5.01	6	2019.9	3.97			100;B,C,D
PANEL PRUEBAS	25	2x4+TTx4Cu	5.01	6	475.24	1.45			20;B,C,D
SC- AL Y FUERZA CAS	20	4x10+TTx10Cu	5.01	6	1027.53	1.94			16;B,C,D
SPLIT	20	2x4+TTx4Cu	5.01	6	564.53	1.03			20;B,C,D
AGITADOR 1	20	3x4+TTx4Cu	5.01	6	564.53	1.03			16;B,C,D
AGITADOR 2	38	3x4+TTx4Cu	5.01	6	336.73	2.89			16;B,C,D
AGITADOR 3	25	3x4+TTx4Cu	5.01	6	475.24	1.45			16;B,C,D
AGITADOR 4	40	3x4+TTx4Cu	5.01	6	322.28	3.15			16;B,C,D
VALVULA MOT 1	28	4x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	292.18	1.5			16;B,C
VALVULA MOT ext	18	4x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	424.24	0.71			16;B,C,D
VALVULA MOT ext	32	4x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	259.82	1.89			16;B,C
CUADRO CONTROL	5	4x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	1027.53	0.12			16;B,C,D

Subcuadro SC- AL Y FUERZA CAS

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	597.6	0.3	2x1.5Cu	3.25	17	0.01	0.78	
EMERG P. BAJA.	90	6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	14.5	0.03	0.8	16
AL CASETA P. BAJA	507.6	6	2x1.5+TTx1.5Cu	2.21	14.5	0.15	0.93	16
T. CORR. P.BAJA	1500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	20	0.45	1.22	20
ALUMBRADO	597.6	0.3	2x1.5Cu	3.25	17	0.01	0.78	
EMERG P. SOTANO	90	6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	14.5	0.03	0.8	16
AL CASETA P. SOTANO	507.6	6	2x1.5+TTx1.5Cu	2.21	14.5	0.15	0.93	16
T. CORR. P.SOTANO	1500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	20	0.45	1.22	20
AL Y FUERZA CLORADO	2097.6	25	2x10+TTx10Cu	11.4	70	0.39	1.15	63

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
ALUMBRADO	0.3	2x1.5Cu	2.28	4.5	981.48	0.03			10;B,C,D
EMERG P. BAJA.	6	2x1.5+TTx1.5Cu	2.18	4.5	517.31	0.11			10;B,C,D
AL CASETA P. BAJA	6	2x1.5+TTx1.5Cu	2.18		517.31	0.11			
T. CORR. P.BAJA	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.28	4.5	529.85	0.29			16;B,C,D
ALUMBRADO	0.3	2x1.5Cu	2.28	4.5	981.48	0.03			10;B,C,D
EMERG P. SOTANO	6	2x1.5+TTx1.5Cu	2.18	4.5	517.31	0.11			10;B,C,D
AL CASETA P. SOTANO	6	2x1.5+TTx1.5Cu	2.18		517.31	0.11			
T. CORR. P.SOTANO	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.28	4.5	529.85	0.29			16;B,C,D
AL Y FUERZA CLORADO	25	2x10+TTx10Cu	2.28	4.5	610.4	5.49			16;B,C,D

Subcuadro AL Y FUERZA CLORADO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	597.6	0.3	2x1.5Cu	3.25	17	0.01	1.16	
EMERGENCIA	90	6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	14.5	0.03	1.19	16
AL CASETA	507.6	6	2x1.5+TTx1.5Cu	2.21	14.5	0.15	1.31	16
T. CORRIENTE	1500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	20	0.45	1.6	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
ALUMBRADO	0.3	2x1.5Cu	1.35	4.5	593.82	0.08			10;B,C,D
EMERGENCIA	6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.32		384.79	0.2			
AL CASETA	6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.32		384.79	0.2			
T. CORRIENTE	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.35	4.5	391.68	0.54			16;B,C,D

Subcuadro CUADRO CONTROL

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CALEFACCION	1875	2	2x2.5+TTx2.5Cu	10.19	30	0.11	0.83	75x60
VENTILACION	625	2	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4	30	0.04	0.75	75x60
ILUMINACION	270	2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	21	0.03	0.74	75x60
TOMAS CORRIENTE	1500	2	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	30	0.09	0.8	75x60

Cortocircuito

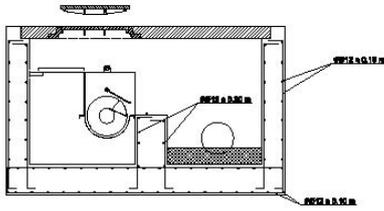
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
CALEFACCION	2	2x2.5+TTx2.5Cu	2.28	4.5	843.24	0.18			16;B,C,D
VENTILACION	2	2x2.5+TTx2.5Cu	2.28	4.5	843.24	0.18			16;B,C,D
ILUMINACION	2	2x1.5+TTx1.5Cu	2.28	4.5	753.13	0.08			10;B,C,D
TOMAS CORRIENTE	2	2x2.5+TTx2.5Cu	2.28	4.5	843.24	0.18			16;B,C,D

5.- ACTUACIONES COLECTOR POLIGONO RIO DE JANEIRO

Las actuaciones eléctricas a realizar en el colector Río de Janeiro consisten en dar alimentación a un tamiz que se instalará en el aliviadero.

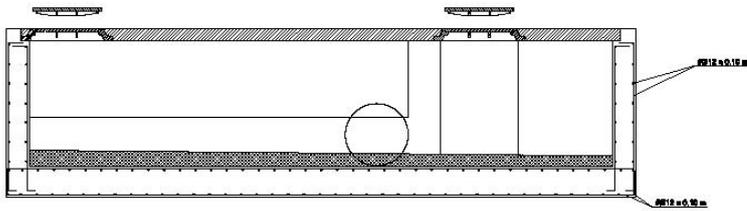
Para ello desde el armario de protección y medida se instalará una línea subterránea que alimentará al cuadro del tamiz





DETALLE DEL ARMADO

MATERIAL	ELEMENTO	TIPO	CONTROL DE CALIDAD			CEMENTO	RELACION MAX. C/C	MIN. CONT. CEMENTO (kg/m³)
			ÁREAS CONTROL. SUPERFICIES (m²)	COEF. DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)			
HORMIGÓN	Hormigón de estructura	HA 20B-20C	No estructural	—	—	CEM III/A	0.65	195
	Hormigón de acabado	HA 20B-20C	No estructural	—	—	CEM III/A	0.65	200
	Hormigón en juntas	HA 20B-20C	Normal	1.50	—	CEM III/A	0.65	200
	Elementos de protección	HA 20B-20C	Normal	1.50	70	CEM III/A	0.60	270
	Elementos de protección	HA 20B-20C	Normal	1.50	50	CEM III/A	0.45	250
ACERO	Armado pasivo	B400 S	Normal	1.50	30	CEM III/A	0.60	270
ELABORACIÓN	Todos los elementos.	Normal	—	—	—	—	—	



DETALLE DEL ARMADO

Canal
de Isabel II **gestión**

PROYECTO DE SUMINISTRO DE AGUA DE RIEGO CON AGUA REUTILIZABLE EN EL MUNICIPIO DE ALGETE.

Nombre Proyecto: **CONJUNTO DE POZOS Y ANCHETAS ALAMBIER.**

FECHA: **ABRIL DE 2018**

Escala: **1:1**

Hoja: **7A**

INSTRUMENTACIÓN: **1:1**

PROYECTO: **1:1**

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN: **1:1**

INSTRUMENTACIÓN: **1:1**

PROYECTO: **1:1**

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN: **1:1**

Ficha técnica nº 22. Tamiz autolimpiable

TAMIZ AUTOLIMPIABLE	
TIPO	Tamiz para aliviadero horizontal autolimpiable
Diámetro tamiz (mm)	500 mm
Caudal	910 l/s l/s
Longitud efectiva	3770 mm
Altura	207 m.c.a.
Luz de malla	6 mm
Sistema de limpieza	Tomillo sinfín y cepillos no abrasivos
MATERIALES	
Elementos en contacto con el medio	Acero inoxidable AISI 316L
DATOS ELÉCTRICOS MOTOR	
Fabricante	-
Grado de protección	IP68
Frecuencia	50Hz
Monofásica/trifásica	3
Potencia	1,1 Kw
Tensión nominal	400 V
n	5.3 min ⁻¹
CERTIFICADOS	
Empresa	ISO 9001 ISO 14001
Producto	Homologación CYII
Condicionantes sanitarios	Todos los materiales en contacto con el agua deben cumplir lo establecido en el artículo 14 del Real Decreto 140/2003, de 7 de Febrero de 2003
Pruebas a cargo del contratista	
Cada fabricante aportará el periodo y alcance de la garantía	
Cada fabricante dispondrá de un seguro de responsabilidad civil que cubra las posibles incidencias en las instalaciones	
MEDICIÓN Y ABONO	Se mide por unidad colocada incluso material, colocación y pruebas, a los precios del Cuadro de Precios

6.- CALCULOS LINEA TAMIZ

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TAMIZ		1100 W
	TOTAL....	1100 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1100
- Potencia Máxima Admisible (W): 13856

Cálculo de la DERIVACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1100 \times 1.25 = 1375$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 1375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 2.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

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 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.16

$$e(\text{parcial}) = 35 \times 1375 / 51.49 \times 400 \times 6 = 0.39 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: TAMIZ

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1100 \times 1.25 = 1375$ W.

$$I = 1375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.53

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 1375 / 51.42 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.05 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

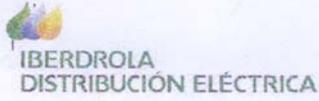
Protección diferencial:
 Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	1375	35	4x6+TTx6Cu	2.48	44	0.1	0.1	50
TAMIZ	1375	2	4x2.5+TTx2.5Cu	2.48	24	0.01	0.11	20

7.- CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS DE LA COMPAÑÍA ELÉCTRICA PARA ACTUACIONES EN COLECTOR POLIGONO RIO DE JANEIRO



 REGISTRO DE ENTRADA
201600117703 K15000
03/08/2016 13:25:08

Remite: Apartado de Correos 61269 - 28080 - Madrid


9033711168552707628003

CANAL DE ISABEL II GESTIÓN, S.A.
C/ SANTA ENGRACIA, 125 esc. 1, Bajo Izq
28003 MADRID

Referencia: 9033711168 Fecha: 27/07/2016

Asunto: Solicitud de suministro de energía eléctrica para Nuevo suministro
Potencia solicitada: 10,392 kW
Localización: C/ TORRECILLA (P.IND. RIO DE JANEIRO), 25, Bajo ALGETE - MADRID
CUPS: ES0021000021735804NL

Muy Sres. nuestros:

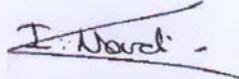
En relación con el asunto de referencia, les adjuntamos la siguiente documentación, en la que se indican las condiciones para la atención de su solicitud:

- **Pliogo de Condiciones Técnicas**, en el que se describen las instalaciones y trabajos a realizar para poder atender su solicitud de suministro. Al mismo se acompañan los siguientes documentos:
 - a) **Planos** de la zona, en los que se indica el punto de conexión y el trazado de la infraestructura eléctrica necesaria.
 - b) **Anexo de especificaciones técnico-administrativas**, en el que se detallan las condiciones para la realización de la infraestructura eléctrica.
 - c) **Guía de documentación** que deberá aportarse para la gestión del proyecto en cada una de sus fases (tramitación, obtención de permisos, ejecución, finalización y puesta en servicio)
- **Presupuesto de las instalaciones y trabajos** descritos en el Pliego de Condiciones Técnicas. Este documento, junto con el documento para la aceptación de las condiciones informadas, se envía de manera separada¹ en otro documento con la misma referencia y fecha que éste.

El plazo de validez de esta propuesta es de **seis meses**, a partir de la fecha indicada en este escrito. Transcurrido dicho plazo sin haber recibido su conformidad, será necesario realizar una nueva solicitud.

Si desean realizar alguna consulta o aclaración, o modificar las características de su solicitud, pueden ponerse en contacto con nosotros en la dirección de correo electrónico acomidas@iberdrola.es o en el teléfono 900171171.

En la confianza de dar adecuada respuesta a su solicitud, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.


ISABEL NAVALÓN
Jefe Distribución Zona Madrid Norte-Capital

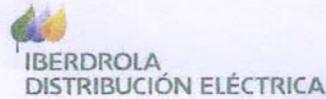
1562000001

MADRID
01602.20160726

¹ Según lo establecido en el Art.25.3 del Real Decreto 1048/ 2013, de 27 de diciembre.

1/3

1469616081676 01-03



PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9033711168

CUPS: ES0021000021735804NL

Fecha: 27/07/2016

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Potencia Solicitada: 10,392 KW.

Tensión: 3X400/230 V.

PUNTO DE CONEXIÓN:

La entrega de energía se hará a 3X400/230 V., según lo señalado en el plano adjunto.

Intensidad de cortocircuito: KA

CRITERIOS GENERALES

Por su distinta naturaleza, los trabajos a realizar se han clasificado en dos partidas diferenciadas²:

1. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones. De acuerdo a la normativa vigente, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, deben ser realizados obligatoriamente por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U..
2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante. Usted puede elegir que estos trabajos sean ejecutados por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada contratada por usted, o bien por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U..

DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR:

A continuación se concretan y detallan, según la clasificación indicada, los trabajos e instalaciones necesarias para atender su solicitud.

1. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución:

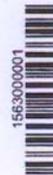
Conexión y Entronque	
RSBT RIO JANEIRO I-ALGET (IMPORTE NO REPERCUTIBLE)	
RSBT RIO JANEIRO I-ALGET (IMPORTE REPERCUTIBLE)	
Trabajos de refuerzo, adecuación o reforma de instalaciones	
RSBT RIO JANEIRO I-ALGET	

2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red:

La obra de Extensión será ejecutada por una empresa instaladora legalmente autorizada según confirmación por escrito del solicitante.

PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:

² Dicha clasificación se efectúa en cumplimiento de lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, 27 de diciembre.





**IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9033711168

CUPS: ES0021000021735804NL

Fecha: 27/07/2016

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, las instalaciones de nueva extensión de red que vayan a ser utilizadas por más de un consumidor deberán quedar en propiedad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por usted/es y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

OBSERVACIONES:

Para la realización de estos trabajos, deberán cumplirse las Condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias, las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas y los Manuales Técnicos de Distribución aprobados por la Administración competente.



01564 20160728

3/3

1469616081676 01-03



**IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**

El presente anexo del pliego de condiciones técnicas recoge los requisitos fundamentales que se deben observar en el diseño de las instalaciones, en la confección del proyecto y su autorización, así como en la ejecución de las obras para atender la petición de suministro eléctrico del Solicitante. Los trabajos a realizar, cuya responsabilidad de ejecución es del Solicitante, serán ejecutados, a requerimiento de éste, por la Empresa Distribuidora.

1. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Para que la Empresa Distribuidora pueda realizar y presentar el correspondiente presupuesto el Solicitante deberá aportar, si no lo hubiera hecho con anterioridad, la siguiente documentación:

Para instalaciones en BT sin proyecto de urbanización:

- Plano de ubicación del punto de suministro/generación con coordenadas, con escala entre 1/10.000 y 1/25.000.
- Plano de ubicación de la CPM o de las CGP's con coordenadas a escala 1/1.000.
- Planos de sección y planta de los viales, cuando existan, entre el punto de suministro y el punto de conexión informado por la Empresa Distribuidora. Incluyendo servicios (1:50) Agua, AP, gas, alcantarillado, etc.

Para instalaciones en Media/Alta Tensión no sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores:

- Plano completo de planta de la urbanización (1:500, 1/1.000).
- Plano de sótano, de las plantas baja y primera (1/20, 1/50) y CT cuando existan.
- Nº de viviendas por bloque, escalera y grado de electrificación.
- Tipo de calefacción tanto instalada como preinstalada.
- Superficie destinada a locales de uso de servicios (oficinas, comercios, etc.)
- Potencia necesaria para servicios generales (ascensores, bombas, etc.)
- Potencia de alumbrado en viales.
- Superficie destinada a usos industriales.
- Densidad de potencia (W/m²) y superficie, en edificios de características especiales.
- Porcentaje de edificabilidad en parcelas industriales.
- Superficie y densidad de potencia estimada de las parcelas no especiales en polígonos industriales.
- Superficie y densidad de potencia estimada en parcelas de polígonos industriales.
- Plano de ubicación de los Centros de Transformación/Seccionamiento (si va en local, plano del local, cumpliendo las especificaciones de los Manuales Técnicos de la Empresa Distribuidora).

Para instalaciones en BT/Media/Alta Tensión sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores:

- Fecha de publicación de las bases reguladoras de la Actuación Urbanística, aprobación del proyecto de urbanización o de cualquier otro que contemple y justifique la tramitación del desarrollo de ese suelo.
- Estudio de cargas eléctricas, atendiendo a los máximos de edificabilidad previstos en el Plan Parcial, Plan de Reforma Interior o ficha urbanística correspondiente, adjuntando justificación documental de estos parámetros en soporte digital.
- Plano parcelario con viales y parcelas edificables, reflejando las edificabilidades asignadas a cada parcela, así como las demandas eléctricas previstas de acuerdo con el estudio de cargas realizado. El plano será preferentemente a escala 1:500 o 1:1000. En este plano se deberán incorporar las coordenadas UTM (X-Y) de cada parcela resultante.
- Instalaciones eléctricas particulares existentes a modificar (en el caso de que existan), preferentemente señaladas en el plano parcelario, así como posible ubicación de centros de transformación

**ANEXO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICO-
ADMINISTRATIVAS PARA OBRAS
RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE
EJECUTADAS POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA**

y desarrollo de las Líneas Subterráneas de Baja Tensión correspondientes.

2. DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

La Empresa Distribuidora realizará el diseño de acuerdo con los Manuales Técnicos y Normas Particulares de construcción de instalaciones de la Empresa Distribuidora vigentes, que están a disposición del Solicitante en los servicios técnicos de esta empresa distribuidora de energía eléctrica.

La anterior documentación puede igualmente consultarse en la página web del Ministerio de Industria Turismo y Comercio, en el apartado referente a seguridad industrial.

En caso de que las instalaciones a ejecutar requieran la redacción y aprobación de proyecto técnico, el Solicitante deberá dar con carácter previo su conformidad al diseño realizado por la Empresa Distribuidora.

3. REDACCIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTO TÉCNICO

El proyecto técnico se redactará de conformidad con la normativa vigente y los Manuales Técnicos y normas Particulares de construcción de instalaciones de la Empresa Distribuidora vigentes.

El Solicitante o la Empresa Distribuidora (cuando así lo estipule la Administración competente) tramitará el proyecto técnico de las instalaciones para obtener la Autorización Administrativa y la Aprobación del proyecto técnico.

Las gestiones para la obtención de los permisos o autorizaciones necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones (permisos particulares, licencias, autorizaciones organismos, Declaración de Utilidad Pública, Medioambientales, expropiación forzosa, etc.) serán realizadas por Iberdrola, a cargo del solicitante.

Cualquier coste en que incurra la Empresa Distribuidora para la obtención de la Autorización Administrativa y Aprobación del proyecto técnico será por cuenta del Solicitante. Si no se aprobasen los proyectos presentados para su tramitación administrativa, se estará a lo que la Administración determine y, en caso de variación sustancial de las características del diseño de las instalaciones, se procederá a revisar los costes de dichos trabajos.

En el supuesto de que dichos costes no estuvieran contemplados en el presupuesto aceptado por el Solicitante, la Empresa Distribuidora comunicará previamente al Solicitante dichos costes para su aceptación y continuación de la tramitación.

La Empresa Distribuidora no se responsabiliza de los plazos de obtención de la Autorización Administrativa y Aprobación del proyecto técnico, así como de los plazos de obtención del resto de autorizaciones y permisos. La demora en el otorgamiento de dichos permisos y autorizaciones por parte de las Administraciones competentes no dará lugar a compensación económica o indemnización de ningún tipo a favor del Solicitante.

4. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La Empresa Distribuidora ejecutará las instalaciones de conformidad con la normativa vigente y los Manuales Técnicos y Normas Particulares de construcción de instalaciones de la Empresa Distribuidora igualmente vigentes.

La Empresa Distribuidora comunicará al Solicitante la finalización de las obras con carácter previo a la energización para que, si así lo desea, solicite a su cargo, la verificación por parte de un Laboratorio u Organismo de Control Autorizado de la correcta ejecución de las instalaciones.

5. CESIÓN DE INSTALACIONES PREVIA A LA PUESTA EN SERVICIO

Las instalaciones serán cedidas a la Empresa Distribuidora mediante la firma de un documento de cesión.

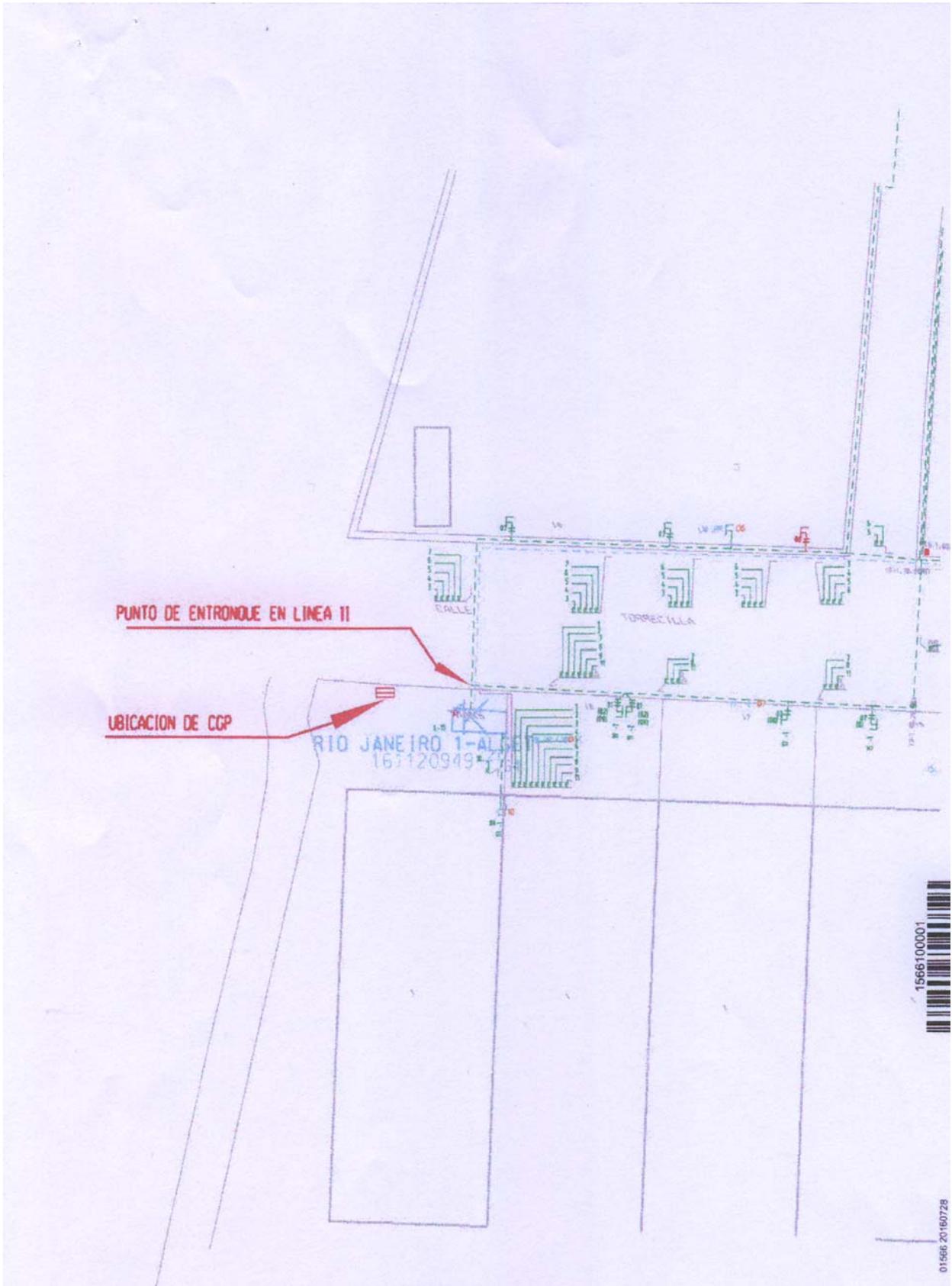
6. PUESTA EN SERVICIO

La puesta en servicio de las instalaciones será realizada por la Empresa Distribuidora

1469616081676 03-03



01965 20160728



**DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR POR EL SOLICITANTE/PROYECTISTA
AL PRESENTAR EL PROYECTO**

Dirección de entrega: C/ Ruy Gonzalez Clavijo,1 – (28005) Madrid

1ª ENTREGA (fase de proyecto) INSTALACIONES PARTICULARES

Nombre y acreditación del Técnico Projectista y número de referencia del expediente.

Proyectos de redes particulares (CTC y/o LMT) figurando como titular el solicitante.

- 3 ejemplares del proyecto firmados por técnico competente

Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U. se reserva el derecho de ceder a una empresa homologada la revisión de toda la documentación de este expediente (proyecto, permisos, licencias, autorizaciones, etc.), así como el control y supervisión de la infraestructura eléctrica que construya un tercero como resultado de esta solicitud. A tal efecto dicha empresa se pondrá en contacto con el solicitante para la gestión de la revisión que proceda.

Proyectos de la red de distribución de MT (LMT), figurando como titular Iberdrola Distribución Eléctrica SAU:

- 4 proyectos, firmados por técnico competente, en papel y con sus correspondientes CD, según indicaciones de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica en la sección de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

<http://www.madrid.org>

licencia de obra municipal que recoja la construcción de un CT, incluyendo el tipo constructivo y la ubicación del mismo.

Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U. se reserva el derecho de ceder a una empresa homologada la revisión de toda la documentación de este expediente (proyecto, permisos, licencias, autorizaciones, etc.), así como el control y supervisión de la infraestructura eléctrica que construya un tercero como resultado de esta solicitud. A tal efecto dicha empresa se pondrá en contacto con el solicitante para la gestión de la revisión que proceda.

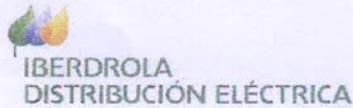
Proyectos de la red de distribución exclusivos de BT, figurando como titular Iberdrola Distribución Eléctrica SAU:

- 2 anteproyectos en papel firmados por técnico competente

1469616081676 05-03



01567 20160728



Remite: Apartado de Correos 61269 - 28080 - Madrid



9033711168002707628003

CANAL DE ISABEL II GESTIÓN, S.A.
C/ SANTA ENGRACIA, 125 esc. 1, Bajo Izq

28003 MADRID

Referencia: 9033711168

Fecha: 27/07/2016

Asunto: Solicitud de suministro de energía eléctrica para Nuevo suministro

Potencia solicitada: 10,392 kW

Localización: C/ TORRECILLA (P.IND. RIO DE JANEIRO), 25, Bajo ALGETE - MADRID
CUPS: ES0021000021735804NL

Muy Sres. nuestros:

Les adjuntamos el presupuesto de los trabajos descritos en el Pliego de Condiciones Técnicas de la misma referencia y fecha que este escrito emitido en envío aparte¹, así como el documento de manifestación de su conformidad y aceptación, en su caso.

Para continuar con la tramitación de su solicitud de suministro, **deberán remitirnos debidamente cumplimentado el ejemplar para la empresa distribuidora del documento de conformidad y aceptación, junto con los anexos necesarios, según la opción de pago escogida.**

El envío de esta documentación pueden realizarlo de la siguiente manera:

- Por correo ordinario, a la dirección IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. Apartado Correos 22 FD - 48080 - Bilbao.
(Esta opción es obligatoria en caso de domiciliar el pago, para recibir el mandato de domiciliación)
- Electrónicamente, a la dirección de e-mail cpd-docexdis@iberdrola.es o a través de la aplicación Web GEA (disponible para profesionales autorizados).

El plazo de validez de esta propuesta es de **seis meses**, a partir de la fecha indicada en este escrito. Transcurrido dicho plazo sin haber recibido firmado el ejemplar para la empresa distribuidora, seleccionando una de las dos opciones propuestas y sin que se haya realizado el pago, será necesario realizar una nueva solicitud.

Si desean realizar alguna consulta o aclaración, o modificar las características de su solicitud, pueden ponerse en contacto con nosotros en la dirección de correo electrónico acometidas@iberdrola.es o en el teléfono 900171171.

En la confianza de dar adecuada respuesta a su solicitud, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

ISABEL NAVALON
Jefe Distribución Zona Madrid Norte-Capital



1555000001

01655 20160728

01655 20160728

¹ Según lo establecido en el Art. 25.3 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre.



**IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**

**PRESUPUESTO
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9033711168

CUPS:ES0021000021735804NL

Fecha:27.07.2016

El Presupuesto para los trabajos descritos en el Pliego de Condiciones Técnicas de la misma Referencia y fecha, es el siguiente:

1. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones:

	Cantidad	Importe
Conexión y Entronque		145,38 €
RSBT RIO JANEIRO 1-ALGET (IMPORTE NO REPERCUTIBLE)		0,00 €
RSBT RIO JANEIRO 1-ALGET (IMPORTE REPERCUTIBLE)		145,38 €
Trabajos de refuerzo, adecuación o reforma de instalaciones		377,14 €
RSBT RIO JANEIRO 1-ALGET		377,14 €

3. Derechos por supervisión de instalaciones cedidas*, por la supervisión de trabajos y la realización de pruebas o ensayos previos a la obtención de la autorización de explotación. Serán de aplicación únicamente en el caso de que las instalaciones de nueva extensión de red sean realizadas por otra empresa y posteriormente deban cederse a la empresa distribuidora.

Derechos por supervisión de instalaciones cedidas	101,52 €
--	-----------------

Los derechos por supervisión se revisarán en el momento de la recepción de las instalaciones por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., para adecuarlos a las instalaciones realmente ejecutadas.

* En base a lo establecido en el artículo 24.2, apartado c) del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre. Según precios vigentes definidos en el Anexo V de la ORDEN ITC/3519/2009.

OBSERVACIONES:

Este presupuesto está condicionado a la obtención de los permisos y autorizaciones necesarios. Según se recoge en el Anexo de Especificaciones Administrativas, los permisos que fueran necesarios para los trabajos de nueva extensión de red serán a su cargo.



01556 20160728

2/5

1469616079247 01-03

Entidad Bancaria	IBAN
BANCO SANTANDER, S.A. - BIZKAIA - 1800	ES02 0049 1800 18 2210157474
BANCO BILBAO-VIZCAYA-ARGENTARIA - BIZKAIA - 4647	ES74 0182 4647 94 0010238186
BANKIA - MADRID - 0624	ES40 2038 0624 14 6000079960
KUTXABANK - BIZKAIA - 0461	ES98 2095 0461 11 9102454661
CAJA DE AH. Y PENSIONES DE BARCELONA - BIZKAIA - 0732	ES64 2100 0732 21 0200561870



**IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**

**PRESUPUESTO
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9033711168

CUPS:ES002100021735804NL

Fecha:27.07.2016



9033711168Q02707628003

**OPCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA DE EXTENSIÓN DE RED POR UNA EMPRESA INSTALADORA
AUTORIZADA**

CONFORMIDAD Y ACEPTACIÓN DE LAS CONDICIONES INFORMADAS
PARA LA SOLICITUD DE SUMINISTRO

Por la presente, el solicitante declara su conformidad y acepta el Punto de Conexión propuesto, las condiciones técnicas para efectuar la conexión de dicho punto a la red descrita en el Pliego de Condiciones de la misma referencia y fecha, así como el Presupuesto de los trabajos informados, que asciende al siguiente importe:

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente	522,52€
Derechos de Supervisión de instalaciones cedidas	101,52€
Base imponible	624,04€
IVA 21%	131,05€
TOTAL	755,09€

En caso de cesión de local, las compensaciones a satisfacer por la empresa distribuidora serán calculadas de acuerdo con los dispuesto en la Orden IET/2660/2015, de 11 de Diciembre o norma que la sustituya.

La cesión de instalaciones a que se hace referencia en el Anexo I 'Especificaciones técnico-administrativas para la ejecución de la infraestructura eléctrica por el solicitante del suministro', apartado 3.4, punto 7, está sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido, por lo que ambas partes se comprometen a cumplir con las obligaciones fiscales derivadas de dicha cesión.

FIRMA

FECHA : _____

Firmado por: _____

DNI: _____

Los trabajos necesarios para la nueva extensión de red, serán realizados por: _____ (Indicar la Empresa si se conoce)

Para realizar el abono, puede escoger entre las siguientes opciones: (marcar opción elegida):

- Domiciliar el pago, rellenando y devolviendo firmado, junto con este documento de conformidad el mandato de domiciliación adjunto. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el mandato de domiciliación.
- Realizar un ingreso en cualquiera de los números de cuenta que se adjuntan, indicando expresamente en el apartado de motivo del pago o de observaciones 'Solicitud suministro expediente 9033711168' y remitir junto con este documento el justificante de pago correspondiente. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el justificante de pago.

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

El firmante queda informado de la incorporación, en los ficheros propiedad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., de los datos recogidos en la presente solicitud en relación con el suministro de energía eléctrica, con la única finalidad de gestionar la misma. Según lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LO 15/1999). Vd. Puede ejercitar en todo momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación de los datos personales, enviando un escrito a la Oficina del Cliente, Apartado de Correos nº 504, 28001 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte.



1558000001

01558 20160728

4/5

1469616079247 01-03



IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

PRESUPUESTO
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9033711168

CUPS:ES0021000021735804NL

Fecha:27.07.2016



9033711168Q02707628003

OPCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA DE EXTENSIÓN DE RED POR UNA EMPRESA INSTALADORA
AUTORIZADA

CONFORMIDAD Y ACEPTACIÓN DE LAS CONDICIONES INFORMADAS
PARA LA SOLICITUD DE SUMINISTRO

Por la presente, el solicitante declara su conformidad y acepta el Punto de Conexión propuesto, las condiciones técnicas para efectuar la conexión de dicho punto a la red descrita en el Pliego de Condiciones de la misma referencia y fecha, así como el Presupuesto de los trabajos informados, que asciende al siguiente importe:

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente	522,52€
Derechos de Supervisión de instalaciones cedidas	101,52€
Base imponible	624,04€
IVA 21%	131,05€
TOTAL	755,09€

En caso de cesión de local, las compensaciones a satisfacer por la empresa distribuidora serán calculadas de acuerdo con los dispuesto en la Orden IET/2660/2015, de 11 de Diciembre o norma que la sustituya.

La cesión de instalaciones a que se hace referencia en el Anexo I 'Especificaciones técnico-administrativas para la ejecución de la infraestructura eléctrica por el solicitante del suministro', apartado 3.4, punto 7, está sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido, por lo que ambas partes se comprometen a cumplir con las obligaciones fiscales derivadas de dicha cesión.

FIRMA

FECHA : _____

Firmado por: _____

DNI: _____

Los trabajos necesarios para la nueva extensión de red, serán realizados por:
_____ (Indicar la Empresa si se conoce)

Para realizar el abono, puede escoger entre las siguientes opciones: (marcar opción elegida):

- Domiciliar el pago, rellenando y devolviendo firmado, junto con este documento de conformidad el mandato de domiciliación adjunto. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el mandato de domiciliación.
- Realizar un ingreso en cualquiera de los números de cuenta que se adjuntan, indicando expresamente en el apartado de motivo del pago o de observaciones 'Solicitud suministro expediente 9033711168' y remitir junto con este documento el justificante de pago correspondiente. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el justificante de pago.

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

El firmante queda informado de la incorporación, en los ficheros propiedad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., de los datos recogidos en la presente solicitud en relación con el suministro de energía eléctrica, con la única finalidad de gestionar la misma. Según lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LO 15/1999), Vd. Puede ejercitar en todo momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación de los datos personales, enviando un escrito a la Oficina del Cliente, Apartado de Correos nº 504, 28001 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte.



1559100001

01559 20160728

5/5

1469616079247 01-03

8.- DOCUMENTO DE PAGO A LA COMPAÑÍA ELECTRICA PARA ACTUACIONES EN COLECTOR POLIGONO RIO DE JANEIRO

Referencia FIT. 19/08/2016	Fecha 19/08/2016	Oficina 2370	Hoja 85
--------------------------------------	----------------------------	------------------------	-------------------

Ordenante
CANAL DE ISABEL II GESTION SA

Importe / gastos	Nominal 755,09	Gtos. Tfno	Comision/Otros Gtos	Correo	Importe 755,09	Divisa EURO
-------------------------	--------------------------	-------------------	----------------------------	---------------	--------------------------	-----------------------

Banco Destinatario

Observaciones
O.P. 311/2016

Bº y Of. Destino 0182-4647	Cuenta Beneficiario IBAN ES74 0182 4647 9400 1023 8166
--------------------------------------	--

Cuenta Ordenante IBAN ES65 0182 2370 4301 0031 3273	Concepto 0	F. Valor 19/08/2016
---	----------------------	-------------------------------

Beneficiario
IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA SA

Transferencias

Muy Sr. nuestro:
Adeudamos en su cuenta el importe total de la transferencia emitida a favor del beneficiario señalado

Atentamente:
Banco Bilbao Viscaya Argentina