



GENERALITAT
VALENCIANA



Financiado por
la Unión Europea

Firmado por VICTOR
MANUEL ROCA ALCARAZ -
DNI ***0340** el día
02/08/2024 con un
certificado emitido
por ACCVCA-120

DOCUMENTO N.º 3

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

DOCUMENTO N.º 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 CONDICIONES GENERALES.....	1
1- CONDICIONES GENERALES	3
1.1- OBJETO DEL PLIEGO.....	3
1.2- CONDICIONES GENERALES	3
1.3- NORMATIVA APLICABLE	3
1.3.1- Normas administrativas de tipo general	3
1.3.2- Normativa técnica general	3
1.3.3- Normativa de gestión de residuos	4
1.4- LA DIRECCIÓN DE OBRA	9
1.5- EL CONTRATISTA	10
1.6- JUSTIFICACIÓN Y REFERENCIAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....	11
1.7- APROBACIÓN DE EMPRESAS SUMINISTRADORAS DE MATERIALES E INSTALADORAS	12
1.8- APROBACIÓN DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	12
1.9- PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	12
CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	13
2- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	15
2.1- OBRAS EN LA PARCELA DE LA E.D.A.R. ACTUAL	15
2.1.1- Demoliciones y desvío de servicios previos	15
2.1.2- Estación de Bombeo nº 1 (EB-1).....	15
2.1.3- Tanque de tormentas.....	18
2.1.4- Coordinación y fases de ejecución.....	18
2.1.5- Revalorización residuos y Urbanización.....	20
2.1.6- Instalaciones eléctricas, automatismo y control.....	20
2.1.7- Desodorización	21
2.2- CONDUCCIONES EXTERIORES	21
2.2.1- Impulsión a la nueva E.D.A.R. – Agua regenerada a la E.D.A.R. actual	21
2.2.2- Colector de vertido de agua regenerada al medio.	24

2.2.3- Conducción de agua regenerada para usos diversos en <i>Parc Sagunt</i> .	24
2.3- NUEVA E.D.A.R. DE SAGUNTO	24
2.3.1- Adecuación del terreno. Movimiento general de tierras.	24
2.3.2- Obra de llegada y pretratamiento	25
2.3.3- Tanque de homogenización de cargas y laminación.	26
2.3.4- Decantación primaria.	26
2.3.5- Reactores biológicos.	27
2.3.6- Decantación secundaria	28
2.3.7- Tratamiento terciario	29
2.3.8- Tratamiento de fangos	31
2.3.9- Valorización energética. Biogás y Cogeneración.	35
2.3.10- Desodorización	36
2.3.11- Instalaciones eléctricas, automatismo y control	36
CAPITULO 3. CONDICIONES A EXIGIR A LOS MATERIALES	38
3- CONDICIONES A EXIGIR A LOS MATERIALES	40
3.1- CALIDAD DE LOS MATERIALES	40
3.2- EXCAVACIONES	41
3.2.1- Escarificado de firmes o terrenos existentes.	41
3.2.2- Excavación en zanjas y emplazamientos.	41
3.2.3- Excavación en la explanación.	41
3.2.4- Evacuación de las aguas y agotamiento	41
3.3- ENTIBACIONES Y CONTENCIÓN DE TIERRAS	41
3.3.1- Condiciones generales a exigir a los sistemas de entibación	42
3.3.2- Tablestacados metálicos	44
3.4- RELLENOS Y TERRAPLENES	45
3.4.1- Arena en capa de asiento	45
3.4.2- Rellenos de zanja	46
3.4.3- Terraplenes	46
3.5- HORMIGONES Y MORTEROS.	47
3.5.1- Hormigones	47
3.5.2- Morteros de Cemento	49
3.5.3- Áridos a emplear en morteros y hormigones	51

3.5.4- Agua a emplear en morteros y hormigones.....	52
3.5.5- Aditivos a emplear en morteros y hormigones.....	52
3.5.6- Cementos.....	54
3.6- ELEMENTOS METÁLICOS.....	55
3.6.1- Acero en armaduras.....	55
3.6.2- Acero estructural laminado.....	57
3.6.3- Acero inoxidable.....	59
3.7- BANDAS PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE HORMIGÓN.....	61
3.7.1- Elastoméricas.....	61
3.7.2- Bandas de policloruro de Vinilo (PVC).....	62
3.8- ENCOFRADOS.....	63
3.8.1- Maderas para encofrados.....	63
3.8.2- Encofrados fenólicos.....	63
3.8.3- Paneles metálicos para encofrados.....	64
3.8.4- Apeos y cimbras.....	64
3.9- CAPAS GRANULARES.....	65
3.9.1- Zahorra artificial.....	65
3.10- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS.....	66
3.10.1- Ligantes.....	66
3.10.2- Riegos de imprimación.....	66
3.10.3- Riegos de adherencia.....	67
3.10.4- Mezclas bituminosas en caliente.....	68
3.11- PAVIMENTOS DE ACERAS.....	70
3.12- BORDILLOS, RIGOLAS, CACES Y SUMIDEROS.....	72
3.12.1- Bordillos.....	72
3.12.2- Rigolas.....	73
3.12.3- Caces.....	73
3.12.4- Sumideros.....	73
3.13- FÁBRICAS DE LADRILLO Y FÁBRICAS DE BLOQUE.....	74
3.13.1- Ladrillo macizo.....	74
3.13.2- Ladrillos huecos.....	75
3.13.3- Bloques prefabricados de hormigón.....	76

3.14- REVESTIMIENTOS	77
3.14.1- Morteros de cemento	77
3.14.2- Yesos	77
3.14.3- Baldosas de cemento.....	78
3.14.4- Baldosas de gres cerámico.....	78
3.14.5- Azulejos.....	79
3.14.6- Pinturas.....	79
3.14.7- Otros materiales de revestimiento	80
3.15- PLACAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO EN FACHADA	80
3.16- CARPINTERÍA	80
3.16.1- Carpintería metálica	80
3.16.2- Carpintería de aleaciones ligeras	80
3.16.3- Puertas de madera	81
3.17- RED DE TUBERÍAS CON PRESIÓN	81
3.17.1- Tuberías de polietileno	82
3.17.2- Tuberías de acero	83
3.17.3- Arquetas.....	84
3.18- RED DE COLECTORES	85
3.18.1- Tuberías de P.V.C.....	85
3.18.2- Pozos de registro	87
3.19- TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES	88
3.20- INSTALACIONES DE FONTANERÍA	89
3.20.1- Instalaciones interiores de agua.....	89
3.20.2- Saneamiento interior	90
3.20.3- Aparatos sanitarios.....	90
3.21- ELEMENTOS DE CALDERERÍA	90
3.21.1- Pasamuros.....	91
3.22- BARANDILLAS, PASARELAS Y ESCALERAS.....	91
3.23- SOLDADURA METÁLICA.....	91
3.23.1- Soldadura de electrodo revestido (MMA).....	92
3.23.2- Soldadura TIG (GTAW).....	93
3.23.3- Soldadura MIG (GMAW) con gas inerte.....	94

3.24- ENSAYOS Y CONTROL DE LA CALIDAD EN LAS SOLDADURAS.....	95
3.25- SEÑALIZACIÓN	96
3.25.1- Señalización horizontal	96
3.25.2- Señalización vertical	97
3.25.3- Vallado de zanjas	98
3.26- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN	98
3.26.1- Recepción de los materiales.....	98
3.26.2- Cuadros y armarios de Baja Tensión.....	98
3.26.3- Aparamenta Eléctrica.....	102
3.26.4- Conductores eléctricos.....	107
3.26.5- Tubos protectores.	109
3.26.6- Cajas de empalme y derivación.	110
3.26.7- Bandejas y canaletas de PVC.	111
3.26.8- Motores Eléctricos	111
3.26.9- Instrumentación.....	120
3.27- MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO	127
3.28- PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES.....	128
3.28.1- Materiales que no cumplen las especificaciones.....	128
3.28.2- Materiales colocados en obra (o semielaborados).....	128
3.28.3- Materiales acopiados	128
3.29- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EN CUANTO A LOS MATERIALES.....	128
CAPITULO 4. EJECUCIÓN DE LA OBRAS	130
4- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	133
4.1- PRECAUCIONES ESPECIALES. PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES.....	133
4.2- REPLANTEO GENERAL DE LAS OBRAS	138
4.3- REPLANTEOS COMPLEMENTARIOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	138
4.4- LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES	139
4.5- ACCESO A LAS OBRAS.....	139
4.6- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.....	140
4.7- EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS	140
4.8- REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AFECTADAS.....	141
4.9- DEMOLICIONES	143

4.9.1- Normativa de obligado cumplimiento.....	143
4.9.2- Generalidades.....	143
4.9.3- Demolición de obras de hormigón armado y/o en masa.....	144
4.10- DESBROCE DEL TERRENO	145
4.11- EXCAVACIONES EN TIERRA	145
4.12- ENTIBACIONES SOSTENIMIENTO Y CONSOLIDACIONES.....	147
4.12.1- Entibaciones	147
4.12.2- Tablestacados metálicos	148
4.12.3- Retirada del sostenimiento.....	151
4.13- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	152
4.14- RELLENOS EN TIERRA.....	152
4.15- CIMENTACIONES	153
4.16- HORMIGONES.....	153
4.16.1- Hormigón de limpieza.....	158
4.16.2- Hormigón en masa o armado en soleras.....	159
4.16.3- Hormigón armado en alzados y losas.....	159
4.17- ACERO A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN.....	159
4.18- BANDAS PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE HORMIGÓN	160
4.19- LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	161
4.19.1- Condiciones de acopio y transporte.	161
4.19.2- Montaje.....	162
4.20- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	162
4.21- CAPAS GRANULARES	163
4.21.1- Base de zahorra artificial	163
4.22- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS	164
4.22.1- Riegos de imprimación	164
4.22.2- Riegos de adherencia	164
4.22.3- Mezclas bituminosas en caliente.....	165
4.23- ACERAS	167
4.24- BORDILLOS, CACES Y SUMIDEROS	167
4.24.1- Bordillos prefabricados	167
4.24.2- Caces	167

4.24.3- Sumideros	168
4.25- OBRAS DE FÁBRICA	168
4.25.1- Fábrica de ladrillo.....	168
4.25.2- Fábrica de bloque.....	169
4.26- MANEJO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	170
4.26.1- Manejo e instalación.....	170
4.26.2- Soldaduras en tubería de polietileno de alta densidad.....	173
4.27- SOLDADURAS METÁLICAS	174
4.28- ENFOCADOS Y ENLUCIDOS.....	180
4.29- PINTURAS	180
4.30- PLACAS DE HORMIGÓN EN CERRAMIENTO DE FACHADA	181
4.31- INSTALACIONES ELÉCTRICAS B.T.	182
4.31.1- Cuadro general de distribución y maniobra.	182
4.31.2- Cables eléctricos de baja tensión.....	187
4.31.3- Instalaciones de Control e Instrumentación	189
4.31.4- Alumbrado y Tomas de Corriente	194
4.31.5- Tendido de conducciones.....	194
4.31.6- Fases de la Instalación.	195
4.31.7- Pruebas reglamentarias.	195
4.31.8- Certificados y documentación.....	196
4.32- EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	196
4.33- COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS	196
4.34- OTRAS FÁBRICAS Y TRABAJOS	196
4.35- ENSAYOS Y PRUEBAS	197
4.36- EXAMEN DE LOS MATERIALES ANTES DE SU EMPLEO.....	197
4.37- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	197
4.37.1- Certificación de los medios empleados.....	197
4.37.2- Limpieza de las obras	198
4.38- MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS DEL MEDIO AMBIENTE A TENER EN CUENTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	199
CAPITULO 5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	201
5- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	204
5.1- CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO	204

5.2- DEMOLICIONES	205
5.3- TRANSPORTE A VERTEDERO.	205
5.4- EXCAVACIONES EN TIERRA	205
5.5- ENTIBACIONES	206
5.6- RELLENOS	207
5.7- HORMIGONES.....	207
5.8- ACERO A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN	207
5.9- BANDAS PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE HORMIGÓN	208
5.10- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	208
5.11- CAPAS GRANULARES	208
5.12- RIEGOS ASFÁLTICOS.....	208
5.13- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	208
5.14- BORDILLOS	209
5.15- ACERAS	209
5.16- TUBERÍAS.....	209
5.17- ELEMENTOS DE CALDERERÍA	209
5.18- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN	210
5.19- PASAMUROS	210
5.20- OBRAS DE FÁBRICA Y MAMPOSTERÍA	210
5.21- IMPERMEABILIZANTES	210
5.22- ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS.....	210
5.23- PINTURAS Y REVESTIMIENTOS.....	210
5.24- PLACAS ALVEOLARES	211
5.25- PLACAS DE HORMIGÓN EN CERRAMIENTOS DE FACHADA	211
5.26- COBERTURAS VEGETALES (CÉSPED, FLORES, ...)	211
5.27- OBRAS VARIAS, ALBAÑILERÍA Y OFICIOS.....	211
5.28- EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	211
5.29- OBRAS NO CONTEMPLADAS EN EL PLIEGO, PERO SÍ EN EL PRESUPUESTO	212
5.30- OBRAS ACCESORIAS NO PREVISTAS Y PARTIDAS ALZADAS	212
5.31- OBRAS CONCLUIDAS Y OBRAS INCOMPLETAS	212
5.32- DAÑOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS O CAUSAS DE FUERZA MAYOR	212
5.33- PRECIOS DEFINITIVOS.....	213

CAPITULO 6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS 214

6- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS	222
6.1- CONDUCCIONES	223
6.1.1- TUBERÍA POLIETILENO ALTA DENSIDAD	224
6.1.2- TUBERÍA PEAD ESTRUCTURADO	225
6.1.3- CONJUNTO DE CONDUCCIONES SOLDADAS O EMBRIDADAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316L	226
6.1.4- CONJUNTO DE CONDUCCIONES EN PVC	227
6.1.5- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL	228
6.2- EQUIPOS MECÁNICOS.....	229
6.2.1- CUCHARA BIVALVA 500 l.....	230
6.2.2- POLIPASTO DE CADENA ELÉCTRICO.....	232
6.2.3- REJA AUTOMÁTICA DE GRUESOS DE 20 MM DE PASO	240
6.2.4- PRENSA DE RESIDUOS CON LAVADO	242
6.2.5- DEPÓSITO ANTIARIEETE 22,5 m ³	244
6.2.6- REJA MANUAL DE DESBASTE DE 60 MM DE PASO	246
6.2.7- REJA MANUAL DE DESBASTE DE 30 MM DE PASO	247
6.2.8- REJA AUTOMÁTICA DE GRUESOS DE 30 MM DE PASO	248
6.2.9- TAMIZ DE FINOS AUTOMÁTICO DE 3 MM DE PASO	250
6.2.10- TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACTADOR DE SÓLIDOS 2,2 kW	253
6.2.11- TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACTADOR DE SÓLIDOS 1,1 kW	255
6.2.12- PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR.....	257
6.2.13- CONCENTRADOR DE GRASAS CON DEPÓSITO.....	260
6.2.14- CLASIFICADOR DE ARENAS	262
6.2.15- SOPLANTE DESARENADOR-DESENGRASADOR.....	264
6.2.16- SISTEMA DE AIREACIÓN MEDIANTE PARRILLA DE DIFUSORES DE BURBUJA GRUESA.....	266
6.2.17- TURBOSOPLANTE DE LEVITACIÓN MAGNÉTICA.....	268
6.2.18- SISTEMA DE AIREACIÓN MEDIANTE PARRILLA DE DIFUSORES DE BURBUJA FINA.....	270
6.2.19- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q: 720 m ³ /h – H: 19,32 m.c.a	272
6.2.20- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:558 m ³ /h 5,59 m.c.a.	274
6.2.21- BOMBA DE ARENAS.....	276

6.2.22- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:420 m ³ /h 5,40 m.c.a.	277
6.2.23- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:625 m ³ /h 3,5 m.c.a.	279
6.2.24- BOMBACENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:25 m ³ /h – 5,50 m.c.a.	281
6.2.25- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:103 m ³ /h – 4 m.c.a.	283
6.2.26- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:10 m ³ /h – 8 m.c.a.	285
6.2.27- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:140 m ³ /h – 3 m.c.a.	287
6.2.28- BOMBA AXIAL SUMERGIBLE Q:2100 m ³ /h – 1,5 m.c.a.	289
6.2.29- BOMBA SUMERGIBLE Q: 7,1 m ³ /h – H: 4,5 m.c.a.	291
6.2.30- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:12,5 m ³ /h – 7,6 m.c.a.	293
6.2.31- BOMBA DE TORNILLO EXCENTRICO Q: 4-20 l/h 4 bar.....	295
6.2.32- BOMBA CENTRÍFUGA DE VOLUTA Q:105 m ³ /h – 5,1 bar	296
6.2.33- BOMBA DE TORNILLO EXCENTRICO Q: 20 m ³ /h a 2 bar.....	299
6.2.34- BOMBA CENTRÍFUGA DE VOLUTA Q: 50 m ³ /h – 10 m.c.a.	301
6.2.35- AGITADOR SUMERGIBLE DE 1,5 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 368 mm	304
6.2.36- AGITADOR SUMERGIBLE DE 5,5 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 650 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 0,592 m ³ /s.....	306
6.2.37- AGITADOR SUMERGIBLE DE 10 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 650 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 0,804 m ³ /s	308
6.2.38- AGITADOR SUMERGIBLE DE 10 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 650 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 0,831 m ³ /s	310
6.2.39- AGITADOR VERTICAL DE 1,1 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 3.000 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 12.730 m ³ /h	312
6.2.40- AGITADOR VERTICAL DE 1,5 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 700 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 1.490 m ³ /h.....	313
6.2.41- SISTEMA AGITACIÓN DIGESTORES	314
6.2.42- DECANTADOR PRIMARIO	316
6.2.43- DECANTADOR SECUNDARIO.....	320
6.2.44- SISTEMA DE LAMELAS PARA DECANTADOR.....	324
6.2.45- FILTROS DE DISCO	326
6.2.46- EQUIPO DESINFECCIÓN UV.....	330
6.2.47- ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD	332
6.2.48- ESPESADOR DE FANGOS POR FLOTACIÓN	335

6.2.49- TAMIZ PRENSA FANGOS PRIMARIOS	340
6.2.50- TORNILLO DESHIDRATADOR.....	342
6.2.51- MEZCLADOR DINÁMICO	344
6.2.52- TOLVA DE FANGOS	345
6.2.53- COMPRESOR DE TORNILLO SOBRE DEPÓSITO	350
6.2.54- COMPRESOR DE TORNILLO CIRCUITO AIRE INDUSTRIAL	351
6.2.55- COMPRESOR DE AIRE EBAR	352
6.2.56- SOPLANTE DE GAS A CALDERAS Q: 60 m ³	353
6.2.57- CALDERA DE AGUA CALIENTE PIROTUBULAR.....	354
6.2.58- QUEMADOR CALDERA	356
6.2.59- INTERCAMBIADOR DE CALOR.....	358
6.2.60- ANTORCHA.....	362
6.2.61- CUBIERTA POZO DE GRUESOS EBAR	364
6.2.62- CUBIERTA POZO DE GRUESOS EDAR	365
6.2.63- COBERTURA DESARENADOR-DESENGRASADOR	366
6.2.64- COBERTURA DECANTADOR PRIMARIO	367
6.2.65- COBERTURA ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD.....	368
6.2.66- COBERTURA ESPESADOR DE FANGOS POR FLOTACIÓN.....	369
6.2.67- COBERTURA DEPÓSITO TAMPÓN DE FANGOS DIGERIDOS	370
6.2.68- GRUPO DE AUMENTO DE PRESIÓN DE AGUA	371
6.2.69- GRUPO DE AUMENTO DE PRESIÓN DE AGUA	373
6.2.70- EQUIPO PREPARADOR POLIELECTROLITO	375
6.2.71- ESTACIÓN PREPARACIÓN POLIELECTROLITO.....	376
6.2.72- BOMBA DE TORNILLO EXCENTRICO Q: 4 m ³ /h 6 bar	378
6.2.73- BOMBA DE TORNILLO EXCENTRICO Q: 4 m ³ /h a 12 bar.....	379
6.2.74- BOMBA DOSIFICADORA POLIELECTROLITO Q: 50 l/h a 10 bar.....	381
6.2.75- BOMBA DE ALIMENTACIÓN POLIELECTROLITO CONCENTRADO Q: 22-120 m ³ /h a 3 bar	382
6.2.76- BOMBA DOSIFICADORA SULFATO DE ALUMINA CON SKID.....	383
6.2.77- DEPÓSITO PREFABRICADO DE 1.000 L, TIPO GRG CON CUBETO ANTIVERTIDOS.....	384
6.2.78- DEPÓSITO PREFABRICADO DE 3.000 L, HIPOCLORITO SÓDICO	385
6.2.79- DEPÓSITO PREFABRICADO DE 10.000 L, SULFATO DE ALÚMINA.....	387

6.2.80- DEPÓSITO PREFABRICADO DE 20.000 L, CLORURO FÉRRICO	389
6.2.81- CLAPETA DE APERTURA RÁPIDA.....	391
6.2.82- COMPUERTA CANAL AUTOMÁTICA EN EDAR	393
6.2.83- COMPUERTA MURAL MANUAL EN EDAR	394
6.2.84- COMPUERTA MURAL AUTOMÁTICA EN EDAR.....	395
6.2.85- VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO	396
6.2.86- VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL	397
6.2.87- VÁLVULA DE GUILLOTINA MANUAL DN350.....	398
6.2.88- VÁLVULA DE GUILLOTINA MANUAL DN700.....	399
6.2.89- VÁLVULA DE GUILLOTINA MANUAL DN600.....	400
6.2.90- VÁLVULA MANGUITO ELÁSTICO	401
6.2.91- VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA.....	403
6.2.92- VÁLVULA DE RETENCIÓN A BOLA	404
6.2.93- VÁLVULA DE BOLA DE PVC	405
6.2.94- VENTOSA TRIFUNCIONAL.....	406
6.2.95- CARRETE DE DESMONTAJE	407
6.2.96- CONTENEDOR CON RUEDAS, 1100l.....	408
6.2.97- CONTENEDOR METÁLICO, 5 m ³	409
6.2.98- VENTILADOR HELICOIDAL MURAL	410
6.2.99- VENTILADOR HELICOIDAL TUBULAR	411
6.2.100- SISTEMA CLIMATIZACIÓN SALAS ELÉCTRICAS	413
6.2.101- SISTEMA CLIMATIZACIÓN EDIFICIO DE CONTROL	416
6.2.102- TERMO ELÉCTRICO ACUMULADOR DE AGUA CALIENTE DE 80 LITROS	418
6.2.103- EQUIPOS DESODORIZACIÓN EBAR	419
6.2.104- EQUIPOS DESODORIZACIÓN EDAR.....	424
6.2.105- BÁSCULA DE PESAJE DE CAMIONES	429
6.3- EQUIPOS ELÉCTRICOS	431
6.3.1- GRUPO COGENERACIÓN 600 kW	432
6.3.2- TRANSFORMADOR MT/BT 1000 kVA	437
6.3.3- TRANSFORMADOR MT/BT 400 kVA	439
6.3.4- CUADROS GENERALES DE BAJA TENSION.....	441
6.3.5- CUADROS DE CONTROL DE MOTORES.....	451

6.3.6- CUADROS LOCALES DE SERVICIOS AUXILIARES.....	463
6.3.7- SAI´s	476
6.3.8- BATERIA DE CONDENSADORES	478
6.3.9- PLC	479
6.3.10- VARIADORES DE VELOCIDAD	480
6.3.11- ARRANCADOR ELECTRONICO	483
6.3.12- CAJAS DE DISTRIBUCIÓN POLIESTER	484
6.3.13- CAJAS DE DISTRIBUCIÓN EMPOTRABLE	485
6.3.14- CUADRO DE TOMAS DE CORRIENTE TIPO COFRET	486
6.3.15- CAJA ESTANCA CON PULSADOR Y SETA DE EMERGENCIA.....	487
6.3.16- BOTONERA ESTANCA CON CONMUTADOR	488
6.3.17- CABLE ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN	489
6.3.18- CABLE ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN LIBRE DE HALOGENOS	491
6.3.19- CABLE ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN RESISTENTE AL FUEGO	493
6.3.20- CABLE ELECTRICO APANTALLADO	495
6.3.21- CABLE DE CONTROL APANTALLADO	497
6.3.22- CABLE DE COBRE DESNUDO.....	499
6.3.23- PICA DE TIERRAS	500
6.3.24- TUBO METÁLICO.....	501
6.3.25- TUBO PVC RÍGIDO DE EXTERIOR	502
6.3.26- TUBO CURVABLE CORRUGADO POLIETILENO.....	503
6.3.27- TUBO PVC EMPOPTRABLE INTERIOR	504
6.3.28- TUBO FLEXIBLE POLIAMIDA	505
6.3.29- PLACA PROTECCIÓN CABLES ELÉCTRICOS	506
6.3.30- CINTA DE SEÑALIZACIÓN.....	507
6.3.31- BANDEJA METÁLICA CON TAPA	508
6.3.32- BANDEJA DE PVC CON TAPA	510
6.3.33- APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA EDIFICIO CONTROL.....	512
6.3.34- APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA NAVES	513
6.3.35- ILUMINACIÓN INTERIOR DN140B LED20S/830 PSU WR PI6.....	514
6.3.36- ILUMINACIÓN INTERIOR RC330V 36S/940 PSD W60L60 MXO	515
6.3.37- ILUMINACIÓN INTERIOR RS140B 1xLED6-32-/840	516

6.3.38- ILUMINACIÓN INTERIOR WT490C 42S/840 PSU WB WA7 CLII L1200	517
6.3.39- ILUMINACIÓN INTERIOR WT490C 64S/840 PSU WB WA7 CLII L1200	518
6.3.40- ILUMINACIÓN INTERIOR WT490C 80S/840 PSU WB WA7 CLII L1200	519
6.3.41- LUMINARIA EXTERIOR BGP704 X LED80	520
6.3.42- LUMINARIA EXTERIOR BVP110 X LED42/NW	521
6.3.43- INSTALACIÓN PARARRAYOS.....	522
6.3.44- GRUPO ELECTRÓGENO DE 880 KVA	523
6.3.45- GRUPO ELECTRÓGENO DE 330 KVA	526
6.4- AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	529
6.4.1- ROUTER 3G	530
6.4.2- VARIADORES DE FRECUENCIA	533
6.4.3- ARRANCADOR PROGRESIVO ELECTRONICO	536
6.4.4- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI) 3000 VA.....	538
6.4.5- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI) 10000 VA.....	542
6.4.6- ANALIZADOR DE REDES.....	546
6.4.7- PANEL DE PANTALLA TÁCTIL.....	548
6.4.8- BASTIDOR M580.....	552
6.4.9- BASTIDOR M340.....	555
6.4.10- BORNERO M340.....	557
6.4.11- ARMARIO SPACIAL SF	559
6.4.12- MÓDULO DE REDE TCP/IP ETHERNET M340 BMXNOE0110	561
6.4.13- MÓDULO DE PROCESADOR M340 BMXP341000	564
6.4.14- MÓDULO DE PROCESADOR M340 BMXP342000	567
6.4.15- MÓDULO DE PROCESADOR M580 – ePac BMEP581020	570
6.4.16- MÓDULO DE ENTRADA DISCRETA TM3 TM3DI32K.....	573
6.4.17- MÓDULO DE ENTRADA ANALÓGICA Modicon x80 BMXAMI0800.....	576
6.4.18- MÓDULO DE SALIDA ANALÓGICA Modicon x80 BMXAMO0410	580
6.4.19- MÓDULO DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN Modicon x80 BMXCPS2000.....	583
6.4.20- MÓDULO DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN Modicon x80 BMXCPS3522	586
6.4.21- MÓDULO DE ENTRADA DISCRETA Modicon x80 BMXDDI3202K	589
6.4.22- MÓDULO DE SALIDA DISCRETA Modicon x80 BMXDDO3202K.....	592
6.4.23- BLOQUE DE CONEXIÓN EXTRAIBLE Modicon x80 BMXFTB2800	595

6.4.24- MÓDULO DE CONEXIÓN EN SERIE Modicon x80 BMXNOM0200	597
6.4.25- REPETIDOR DE FIBRA ÓPTICA Modicon x80 BMXNRP0200	599
6.5- INSTRUMENTACIÓN Y MEDIDA	602
6.5.1- CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO	603
6.5.2- CAUDALÍMETRO MÁSIKO DE AIRE	604
6.5.3- CAUDALÍMETRO MÁSIKO DE BIOGÁS	605
6.5.4- INTERRUPTOR DE NIVEL BOYA PARA LÍQUIDOS	606
6.5.5- MEDIDOR FMR10 RADAR DE NIVEL PARA SÓLIDOS/LÍQUIDOS	607
6.5.6- MEDIDOR FMR50 RADAR DE NIVEL PARA SÓLIDOS/LÍQUIDOS	608
6.5.7- MEDIDOR DE SULFHÍDRICO	609
6.5.8- SONTA POTENCIAL REDOX	611
6.5.9- SONTA AMONIO Y NITRATO	612
6.5.10- SONTA PH	614
6.5.11- SONTA OXÍGENO	615
6.5.12- SONTA TURBIDEZ	616
6.5.13- SENSOR DE DETECCIÓN DE GAS SH2	617
6.5.14- SENSOR PORTÁTIL DE DETECCIÓN DE GASES MULTICANAL	618
6.5.15- CONTROLADOR PARA SONTAS/ANALIZADORES	620
6.5.16- CONTROLADOR UN CANAL PARA SONTAS/ANALIZADORES	621
6.5.17- TRANSMISOR DE PRESIÓN 0-2 bar	623
6.5.18- CABLE DE BUS MODBUS RTU	624

CAPÍTULO 1

CONDICIONES GENERALES

ÍNDICE CAPÍTULO 1

1- CONDICIONES GENERALES	3
1.1- OBJETO DEL PLIEGO.....	3
1.2- CONDICIONES GENERALES	3
1.3- NORMATIVA APLICABLE	3
1.4- LA DIRECCIÓN DE OBRA	9
1.5- EL CONTRATISTA	10
1.6- JUSTIFICACIÓN Y REFERENCIAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....	11
1.7- APROBACIÓN DE EMPRESAS SUMINISTRADORAS DE MATERIALES E INSTALADORAS	12
1.8- APROBACIÓN DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	12
1.9- PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	12

1- CONDICIONES GENERALES

1.1- OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir y fijar las condiciones técnicas y económicas generales que han de regir para la ejecución, desarrollo, control y recepción de las obras correspondientes al "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE SAGUNTO (VALENCIA)".

1.2- CONDICIONES GENERALES

Se estará a lo dispuesto en la normativa y leyes aplicables de obligado cumplimiento y lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato.

1.3- NORMATIVA APLICABLE

1.3.1- Normas administrativas de tipo general

Será de obligado cumplimiento lo establecido en el Contrato de Adjudicación de las obras. De manera subsidiaria serán de aplicación las disposiciones que, con carácter limitativo, se fijan a continuación:

S.S.O. Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

1.3.2- Normativa técnica general

Será de aplicación la Normativa técnica vigente en España. En particular se observarán las Normas o Instrucciones de la siguiente relación:

CTE	Código técnico de la Edificación
RC-16	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cemento.
	Código Estructural, reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero, tanto de edificación como de obra civil.
NCSP-07	Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes.
REBT	Reglamento electrotécnico de Baja tensión.

N.L.T.	Normas de ensayo del Laboratorio de Geotecnia del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
M.E.L.C.	Método de Ensayo del Laboratorio Central de ensayos de materiales del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
U.N.E.	Normas UNE.
N.T.E.	Normas Tecnológicas de Edificación.
PG 3	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes.
P.R.Y.	Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción.
R.P.H.	Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.
TAA	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Tuberías de Abastecimiento de Aguas.
TSP	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
ETP	"Normas de pinturas" del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.

En caso de no existir Norma Española aplicable se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección de Obra.

1.3.3- Normativa de gestión de residuos

Será de aplicación:

Normativa europea:

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y Consejo del 19 de noviembre de 2008.
- Directiva 2004/12/CE del Parlamento europeo y del Consejo del 11 de febrero de 2004.
- Directiva 86/278/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1986, relativa a la protección del medio ambiente y, en particular, de los suelos, en la utilización de los lodos de depuradora en agricultura (DOCE nº L181, de 04/07/86)
- Directiva 91/271/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (DOCE L135, de 30/05/91)

- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases (DOCE nº L365, de 31/12/94)
- Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos (DOCE nº L182/1, de 16/07/99)
- Directiva 2004/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de febrero de 2004 por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases. (DOCE nº L47/26, de 18/02/04)
- Directiva 2005/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2005 por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases. (DOCE nº L70/17, de 16/03/05)
- Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. (DOCE nº L197/38, de 24/07/12)
- Directiva 2018/850/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos. (DOUE nº L 150, de 14/06/18)
- Directiva 2018/851/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos. (DOUE nº L 150, de 14/06/18)
- Directiva 2018/852/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases. (DOUE nº L 150, de 14/06/18)
- Reglamento (UE) nº 1357/2014 de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOCE nº L365, de 19/12/14)
- Decisión 2000/532/CE de la Comisión de 3 de mayo de 2000 que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos (DOCE nº L226, de 06/09/2000)
- Decisión 2001/118/CE de la Comisión de 16 de enero de 2001 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos (DOCE nº L47, DE 16/02/01)

- Decisión 2001/119/CE de la Comisión de 22 de enero de 2001 que modifica la Decisión 2000/532/CE que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos (DOCE nº L47, de 16/02/01)
- Decisión nº 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de julio de 2002 por la que se establece el Sexto Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente. (DOCE nº L242, de 10/09/02)
- Decisión nº 1386/2013/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de noviembre de 2013 relativa al Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2020 «Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta» (DOCE nº L354, de 28/12/13)
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DOCE nº L370, 30/12/14)
- Decisión 2018/853/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifican el Reglamento (UE) nº 1257/2013 y las Directivas 94/63/CE y 2009/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 86/278/CEE y 87/217/CEE del Consejo, en lo que atañe a las normas de procedimiento en el ámbito de la información en materia de medio ambiente, y por la que se deroga la Directiva 91/692/CEE del Consejo. (DOUE n.º L150, de 14/06/18)
- Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre el «Libro Verde sobre la gestión de los biorresiduos en la Unión Europea» COM(2008) 811 final (2009/C 318/18) (DOCE nº C318, de 23/12/09)
- Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre el tema «Acceso a las materias primas secundarias (chatarra, papel reciclado, etc.)» (2011/C 107/01) (DOCE nº C107, de 06/04/11)
- Comunicación COM(2014) 445 final de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las regiones: Oportunidades para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción

- Comunicación COM(2017) 34 final de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las regiones: El papel de la transformación de los residuos en energía.

Normativa Estatal:

- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases (BOE nº 311, de 28/12/2022.)
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (BOE núm. 85, de 09/04/2022)
- Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario (BOE nº 262, de 01/11/1990)
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. (BOE nº 15, de 18/01/05)
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril. (BOE nº 54, de 04/03/06)
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº 38, de 13/02/08)
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (BOE nº 251, de 19/10/13)
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (BOE nº 45, de 21/02/15)
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado (BOE nº 171, de 19/06/20)
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE nº 187, de 08/07/20)
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos (BOE nº 78, de 01/04/22)

- Orden AAA/1072/2013, de 7 de junio, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario (BOE nº 142, de 14/06/13)
- Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE nº 115, de 12/05/16)
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. (BOE nº 254, de 21/10/17)
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección general de Calidad Ambiental y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022. (BOE nº 297, de 12/12/15)

Normativa autonómica:

- Ley 5/2022, de 29 de noviembre, de residuos y suelos contaminados para el fomento de la economía circular en la Comunitat Valenciana. (DOGV nº 9482, de 01/12/22)
- Ley 5/2013, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat (DOCV nº 7181, de 27/12/13)
- Decreto 218/1996, de 26 de noviembre, del Gobierno Valenciano, por el que se designa, en el ámbito de la Comunidad Valenciana, el organismo competente para efectuar las funciones a que se refiere el Reglamento (CEE) 259/93, de 1 de febrero, relativo a la vigilancia y al control de los traslados de residuos en el interior, a la entrada y a la salida de la Comunidad Europea. (DOGV nº 2887, de 11/12/96)
- Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción (DOGV nº 4860, de 11/10/04)
- Decreto 81/2013, de 21 de junio, del Consell, de aprobación definitiva del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (PIRCV) (DOCV nº 7054, de 26/06/13)
- Decreto 22/2015, de 13 de febrero, del Consell, por el que se regulan las funciones y el Registro de Entidades Colaboradoras en Materia de Calidad Ambiental de la Comunitat Valenciana. (DOCV nº 7466, de 16/02/15)

- Decreto Ley 4/2016, de 10 de junio, del Consell, por el que se establecen medidas urgentes para garantizar la gestión de residuos municipales (DOCV nº 7805, de 14/06/16)
- Decreto 55/2019, de 5 de abril, del Consell, por el que se aprueba la revisión del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (DOGV N.º 8536, de 26 de abril de 2019)
- Orden de 14 de julio de 1997, de la Conselleria de Medio Ambiente de la Comunidad Valenciana, por la que se desarrolla el Decreto 240/1994, de 22 de noviembre, del Gobierno Valenciano (DOGV nº 3062, de 22/08/97)
- Orden 3/2013, de 25 de febrero, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se publica la relación de residuos susceptibles de valorización a los efectos del impuesto sobre eliminación de residuos en vertederos. (DOCV nº 6979, de 06/03/13)
- Orden 26/2014, de 30 de octubre, de la Consellería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se aprueba el documento de desarrollo de las medidas articuladas en el Programa de Prevención del Plan Integral de Residuos de La Comunitat Valenciana (DOCV nº 7399, de 10/11/14)
- Orden 22/2017, de 3 de agosto, de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, por la que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario de la Comunitat Valenciana (DOCV nº 8118, de 01/09/17)

1.4- LA DIRECCIÓN DE OBRA

El Promotor designará al Ingeniero Director de Obra que, por sí o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del Contrato, y asumirá la representación del Promotor frente al Contratista.

El Director de Obra designado será comunicado al Contratista por el Promotor antes de la fecha de la comprobación del replanteo. Las variaciones del Director de Obra que acaezcan durante la ejecución de la obra serán puestas en conocimiento del Contratista por escrito.

Las funciones del Director de Obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para que el Contratista obtenga, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y para resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción, redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su total colaboración al Director de Obra y a su personal autorizado para el normal cumplimiento de las funciones que tiene encomendadas.

1.5- EL CONTRATISTA

Se entiende por "Contratista" a la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por Delegado y Jefe de Obra del Contratista, la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por el Promotor, con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, según la documentación contractual en vigor, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas del Director de Obra.

- Proponer a esta o colaborar con este en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

Será formalmente propuesto por el Contratista al Director de Obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el mismo, en un principio y en cualquier momento si a su juicio resultan motivos para ello.

El Delegado y Jefe de Obra del Contratista no podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Director de Obra.

El Director de Obra podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Delegado y Jefe de Obra del Contratista, siendo la responsabilidad de la demora y sus consecuencias de cuenta del Contratista, en tal caso.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

El Delegado y Jefe de Obra del Contratista y el personal a sus órdenes adscrito a la obra podrá ser recusado por el Director de Obra en caso de que no cumplan satisfactoriamente las órdenes que por parte de este les sean dadas, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos.

1.6- JUSTIFICACIÓN Y REFERENCIAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

Dada su influencia en las garantías de funcionamiento o en muchos casos por el importe de estos, el Contratista deberá presentar por escrito y en formato acordado, un mínimo de tres marcas que cumplan las especificaciones mínimas del pliego, siendo una de ellas la de referencia de la ficha técnica.

Todas ellas se corresponderán con un único precio del cuadro de precios del presupuesto.

El Director de Obra se reserva la elección de cualquiera de las marcas o modelos propuestos para el desarrollo del proyecto constructivo.

Para ello, el Contratista adjuntará toda la documentación técnica que considere relevante que podrá incluir catálogos comerciales, ... En su caso, se deben describir adecuadamente las instalaciones auxiliares que se precisan para ser totalmente operativos. Cuando se considere necesario, se

incorporarán referencias de instalaciones de equipos similares con información suficiente para poder determinar el nivel de coincidencia con las necesidades de esta instalación

Cuando el Contratista estime uno de los equipos aporta ventajas sustanciales al proyecto, describirá los criterios de elección del equipo y las ventajas que aporta frente a otras posibles alternativas.

El Contratista también presentará un plan de calidad de los equipos electromecánicos en fábrica y en planta y de acuerdo con este, se entregarán los equipos para su explotación.

No se podrá instalar ningún material sin que haya recibido la aprobación correspondiente por parte del Director de Obra. Tanto la propuesta como esta aprobación se hará por escrito, y en formato acordado entre ambas partes, conservando en su poder una muestra del material aceptado.

1.7- APROBACIÓN DE EMPRESAS SUMINISTRADORAS DE MATERIALES E INSTALADORAS

De manera similar a los equipos electromecánicos, el Contratista aportará al Director de Obra una relación con al menos tres empresas suministradoras de materiales, indicando la calidad de estos, así como de empresas instaladoras, para lo cual será de relevancia la presentación de ejemplos de trabajos anteriormente ejecutados por las mismas.

1.8- APROBACIÓN DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

Para la elección del laboratorio del control de calidad, el Contratista presentará como mínimo las ofertas correspondientes a tres Laboratorios de Control de Calidad de acreditada solvencia, en las cuales se presentará la descripción detallada de las instalaciones y medios (materiales y humanos) con los que cuentan, emplazamiento geográfico, acreditaciones con las que cuentan así como el Plan de Control de Calidad detallado para la Obra en cuestión y su cronograma de acuerdo al programa de trabajos previsto para las obras.

1.9- PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El Contratista realizará la tramitación y presentación de la documentación necesaria para la ejecución, montaje y legalización de la totalidad de instalaciones y cuadros eléctricos ajustándose al proyecto y consultando al Director de Obra cualquier cambio que el Contratista considere aplicar.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE CAPÍTULO 2

2- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	15
2.1- OBRAS EN LA PARCELA DE LA E.D.A.R. ACTUAL	15
2.2- CONDUCCIONES EXTERIORES	21
2.3- NUEVA E.D.A.R. DE SAGUNTO	24

2- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1- OBRAS EN LA PARCELA DE LA E.D.A.R. ACTUAL

2.1.1- Demoliciones y desvío de servicios previos

Para la ejecución de la nueva Estación de Bombeo es necesario, debido a la falta de espacio disponible en la parcela de la E.D.A.R. actual, demoler el decantador primario nº 5. Este depósito, construido tras la ampliación de 1995 para reforzar la eficacia de la decantación primaria, ha sido reconvertido en espesador de fangos secundarios debido a los inconvenientes que provoca el espesado de fangos mixtos en un elemento único (diseño original de la E.D.A.R.); tras la remodelación las conducciones que deben reconducirse o eliminarse son el desvío de la purga de fangos secundarios a su destino original en el espesador por gravedad, la salida de fangos secundarios a deshidratación (que se elimina), la salida de sobrenadantes a cabecera de planta (se elimina), las conducciones fuera de servicio correspondientes a su función original como decantador primario, aún no retiradas y otros servicios afectados por la implantación de la E.B.A.R.

Será necesario, por otra parte, demoler los últimos cuatro tramos del colector *Camí la Mar* DN600 como paso previo a la ejecución de la impulsión entre la E.B.A.R. y la nueva E.D.A.R. y otras conducciones actualmente en desuso, como la conducción de agua depurada a la balsa de riego adyacente, así como desplazar el cubeto y el depósito de cloruro férrico con sus conducciones auxiliares, el depósito de gasoil y la bomba asociada. Dado que los caudales actuales en el colector de *Camí la Mar* son ínfimos su desvío se realizará mediante un bombeo provisional al pozo más cercano del *Colector Sepes*.

2.1.2- Estación de Bombeo nº 1 (EB-1)

Se proyecta una Estación de Bombeo (*EB-1*) para elevar hasta 26.000 m³/día hasta la nueva E.D.A.R., con capacidad punta 0,60 m³/s (Fp = 2) en tiempo seco y 0,65 m³/s en episodios de lluvia intensa con niveles altos en el pozo. La EB-1 está equipada con (3+1) bombas de 55 kW, con variadores para optimizar el consumo energético y el ajuste a los caudales entrantes.

La Estación de Bombeo está compuesta por:

- *Obra de llegada y Pozo de Gruesos*, de dimensiones interiores 5,00 m · 4,00 m (planta) y profundidad 7,90 m (solera a +3,10 m), equipado con cuchara bivalva para la retirada de residuos. A este pozo se conectan todas las entradas actuales a la E.D.A.R., tanto las que vierten a la arqueta de entrada (*Colector General*, impulsiones *Parc Sagunt I*, *Ingruinsa*, *Thyssen* y *Unión Fenosa*) como las que actualmente están conectadas al arquetón previo a pretratamiento (*Colector Sepes*, *Colector Camí la Mar*). La cota de coronación de muros, común a todo el conjunto, se establece en +11,0 m.

- .- *Desbaste.* Aguas abajo del pozo de gruesos se habilitan dos canales de 2,0 m de ancho y longitud 4,0 m, aislados por compuertas. Uno de los canales se equipa con una reja de gruesos de 5,50 m de altura, paso 20 mm y limpieza automática con accionamiento de cadena; el segundo queda como sistema de emergencia, equipado con una reja de limpieza manual de paso 60 mm. La cota de fondo es +4,30 m, para lo que se ejecuta un relleno de hormigón en masa desde solera.
- .- *Cámara de bombas.* La superficie interior, 4,10 m · 5,50 m, está dimensionada para albergar cuatro (3+R) bombas con capacidad de elevación conjunta 0,60 m³/s según los criterios de dimensionamiento del fabricante, incluyendo distancias parciales (anchura, altura y distribución de la cámara tranquilizadora, interdistancia entre bombas, ...). La cota de solera se establece en +3,10 m para facilitar la construcción con una losa de fondo continua.
- .- *Cámara de Válvulas, anti ariete y desodorización.* elemento enterrado formado por dos espacios conectados, la cámara de válvulas que da inicio a la impulsión y la sala que alberga el calderín antiariete, que se amplía en este proyecto para albergar el depósito del sistema de desodorización. La cota de solera común se establece en +6,80 m (profundidad 4,20 m) para evitar puntos altos relativos en la impulsión. Las dimensiones interiores son 2,70 m · 5,95 m para la cámara de válvulas y 7,65 m · 5,0 m para albergar el calderín, el sistema de desodorización y el grupo de agua industrial.
- .- *Alivio de pluviales en exceso.* En el extremo norte de la cámara de bombas se ejecuta un vertedero de alivio con labio fijo de largo 1,10 m a la cota +6,80 m. Aguas abajo se dispone un canal con pendiente del 4 % hasta la conducción de entrada al tanque de tormentas.
- .- *Edificio de servicios.* Por encima del nivel de suelo se proyecta un edificio para albergar las instalaciones eléctricas (Cuadro General de Protección, Cuadros de Mando y Maniobra, Grupo electrógeno de emergencia) y el contenedor de recogida de los residuos del desbaste, que se ubica en una sala cerrada y desodorizada. El edificio, construido con elementos prefabricados, presenta una forma de L en planta envolviendo la obra civil del bombeo por sus lados oeste y norte. El ala oeste, de 4,50 · 12,60 m, alberga las instalaciones eléctricas con una superficie neta de 42 m². El ala norte la forman la sala que alberga el contenedor de residuos (5,40 m · 5,0 m) y, conectando con las salas eléctricas, un cerramiento con techado desmontable para cubrir los depósitos enterrados.
- .- *Instalaciones eléctricas en M.T.* Se instalarán en dos edificios prefabricados estándar un Centro de Seccionamiento Independiente, un Centro de Medida en M.T. y un Centro de Transformación de 400 kVA (los dos últimos compartiendo prefabricado). Se ubicarán junto a la entrada actual de la planta, que se desplaza hacia el interior para habilitar el acceso público a la compañía eléctrica a tanto a CSI como a centro de medida.

Conexiones a la nueva E.B.A.R.

- Colector General. El colector DN1200 solo ha sido identificado en sus dos extremos (arqueta de entrada y arquetón previo al pretratamiento, con profundidades) debido a su profundidad y al número de servicios y elementos que se han superpuesto sobre la traza en los últimos 30 años. Una vez iniciadas las obras y realizados los desvíos previos se identificará mediante catas su traza real y se desviará en caso de afectar a la obra civil proyectada en la estación de bombeo. Si la obra civil no se ve afectada la traza se desviará a la E.B.A.R. una vez finalizadas las pruebas de equipos en vacío y con agua depurada.
- *Nuevo colector DN1200 (PEAD estructurado) duplicando* el Colector General en el interior de la planta. Este colector se ejecuta en primera fase para complementar el Colector General durante episodios de lluvia, y a futuro prolongará la desconexión del *Colector Mediterráneo* que está prevista en el Plan Director de Saneamiento de Sagunto para mejorar la problemática asociada al *Colector Gibraltar*. La nueva conducción tiene un primer tramo de 3,60 m desde la arqueta de entrada hasta una arqueta de nueva construcción donde se deja preparada la futura conexión del Colector Mediterráneo y un segundo tramo recto de 138,70 m entre la nueva arqueta y la E.B.A.R. La rasante del primer tramo se ajusta al nivel de la plataforma intermedia de la arqueta de entrada (+8,0 m) para evitar demoliciones con una pendiente del 10 % hasta la arqueta; el segundo tramo se proyecta con una pendiente del 0,30 % (+6,80 m - + 6,50 m), con un resalto de 0,80 m en el interior de la arqueta.
- *Impulsión Parc Sagunt I*. La conducción DN630 (PEAD) discurre por el camino paralelo al canal. Se interceptará frente a su conexión en la nueva E.B.A.R. con una pieza especial formada por codo de 90º, tramo ascendente a 45º hasta la rasante del cruce sobre el canal y codo de 45º. El paso sobre el canal se ejecutará mediante una vaina de acero autoportante DN800, de forma análoga a la situación actual. Tras el cruce del canal se habilita una arqueta de rotura para generar recubrimiento en el tramo final bajo asfalto. La arqueta de rotura tiene tres cámaras independientes para recibir los aportes de las impulsiones de *Parc Sagunt I*, *Unión Fenosa* y *Thyssen*.
- *Impulsión Unión Fenosa*. Se prolonga la conducción DN200 20,30 m desde el punto de cruce actual en la esquina suroeste de la parcela hasta la nueva conexión junto a la de *Parc Sagunt I*. El cruce sobre el canal y el tramo final repiten el esquema de la impulsión principal.
- *Impulsiones desde Thyssen*. Se prolongan las dos conducciones PEAD DN200 150 m desde el punto de cruce actual frente a hasta la nueva conexión paralela a la de *Parc Sagunt I*. El cruce sobre el canal y el tramo final repiten el esquema de la impulsión principal.
- *Colector Camí la Mar*. El desvío, de longitud 42,0 m y pendiente del 0,20 %, se ejecuta en tubería de PVC estructurado DN630 con dos pozos intermedios en sendos quiebros. El último tramo conecta a un pozo intermedio del desvío del Colector Sepes.

- *Colector Sepes.* El colector DN1500 que ahora entra a la parcela desde la CV-309 y conecta directamente al pretratamiento de la E.D.A.R. se desviará aguas arriba de la conexión actual hasta el pozo de gruesos de la nueva E.D.A.R. mediante tubería PEAD estructurado DN1500. La longitud total del desvío es 100,40 m, con cinco (5) arquetas intermedias. A partir de la segunda arqueta (pk 0+019) la rasante del colector se profundiza desde 2,90 m (colector actual) hasta 4,10 m para recibir los aportes del desvío de *Camí la Mar*.
- *Conducción bidireccional de llenado / vaciado del tanque de tormentas.* Tubería DN1500 en PEAD estructurado de 17,70 m de longitud con pendiente del 0,50 % hacia la E.B.A.R.

La impulsión *Ingruinsa*, que vierte a la arqueta de entrada actual por el noreste, se mantiene sin cambios en esta fase de las obras.

2.1.3- Tanque de tormentas

Se proyecta un depósito enterrado de dimensiones interiores 75,80 m · 37,80 m con un volumen de diseño 7.000 m³. El depósito está dividido en tres cámaras separadas por muros de 2,10 m de altura y conectadas mediante compuertas murales, más un canal perimetral a menor altura que recoge el vertido de limpieza a ejecutar tras cada episodio de lluvia. Para facilitar la limpieza las tres cámaras están divididas a su vez en canales en la dirección corta (34,50 m de largo) cuya anchura se define según la distribución de pilares, por lo general 7,0 m. La pendiente longitudinal de los canales es del 1,50 % y la separación entre ellos se realiza mediante muretes del ancho de los pilares y baja altura, en el orden de 0,50 m. En cabecera de cada canal se habilita un depósito para agua regenerada con volumen de 7 m³/m de canal con descarga controlada por clapetas de apertura rápida mediante sistema hidráulico.

La estructura del depósito se define con losa de hormigón continua en dos niveles, el inferior a cota de solera +4,70 m para la base del canal perimetral y el general a cota +6,00 m, muros perimetrales de 0,70 m de canto en las dos caras del canal perimetral y 0,50 m de canto en el resto, pilares de 0,50 m · 0,50 m a 7,50 m de interdistancia a eje y cubiertas mediante placa prefabricada. Las pendientes en los canales de limpieza y el canal perimetral se materializan mediante rellenos de hormigón en masa.

El tanque de tormentas se proyecta con una conexión reversible desde y hacia la E.B.A.R., sin necesidad de ningún bombeo adicional. Se diseña para retener sin vertido un caudal constante de 2,25 m³/s (agua residual entrando al pozo de gruesos de la E.B.A.R.) durante al menos una hora.

2.1.4- Coordinación y fases de ejecución

La ejecución de las obras en el interior de la parcela de la E.D.A.R. actual está condicionada por la necesidad de mantener operativas las instalaciones hasta el momento en que la nueva E.D.A.R., tras el periodo de pruebas de funcionamiento, opere de forma continua con los rendimientos de depuración prescritos. Las restricciones principales son:

Para la ejecución de la Estación de Bombeo, el desvío del colector si se requiere y las instalaciones eléctricas es necesaria la demolición del Decantador primario nº 1, que ha sido adaptado en la actualidad como espesador de fangos secundarios. Para la ejecución de las conducciones de conexión con la nueva E.D.A.R. se requiere además la demolición del último tramo del colector *Camí la Mar*, que en la actualidad está prácticamente vacío, y otras demoliciones o desplazamientos de menor entidad. Para la ejecución de las instalaciones de Media Tensión y la habilitación de acceso público al Centro de Seccionamiento Independiente y el Centro de Medida para la compañía eléctrica se requiere desplazar la puerta de acceso a la E.D.A.R. actual y modificar puntualmente el cerramiento de parcela en su entorno.

La secuencia propuesta para alcanzar este objetivo es:

01. Reorganización flujos de trabajo previos a la demolición del espesador de fangos secundarios. Desvío de los fangos secundarios al espesador por gravedad.
02. Demolición del espesador de fangos secundarios. Demolición conducciones asociadas que se ven afectadas por las obras a ejecutar. Gestión de residuos.
03. Desvío, si se requiere, del colector de entrada al pretratamiento actual.
04. Ejecución de la nueva E.B.A.R. Instalación de Equipos electromecánicos. Instalación eléctrica en Media y Baja Tensión. Pruebas de equipos en vacío.
05. Ejecución (sin conectarlos) de los desvíos a la nueva E.B.A.R. del Colector General y las impulsiones de *Parc Sagunt I*, *Ingruinsa* y *Unión Fenosa*. Ejecución de la conexión bidireccional entre la nueva E.B.A.R. y el tanque de tormentas a construir.
06. Conexión provisional mediante bombeo del colector *Camí la Mar* al *Colector Sepes*.
07. Demolición del tramo del colector *Camí la Mar* afectado por las nuevas conducciones. Traslado cuadro eléctrico del bombeo de exceso de pluviales de Sepes a una posición segura.
08. Ejecución de los tramos de impulsión, colector de agua regenerada de servicios y conductos para comunicaciones. Ejecución, salvo el tramo que afecta a la entrada al pretratamiento actual y sin conectar, del desvío y conexión entre el colector Sepes / colector *Camí la Mar* con la nueva E.B.A.R. El colector Sepes sigue vertiendo a la E.D.A.R. actual.
09. Pruebas de Bombeo con agua depurada de la E.D.A.R. actual. Coordinación con las pruebas del periodo de puesta en marcha de la nueva E.D.A.R.
10. Conexiones de agua residual a la nueva E.B.A.R., siguiendo la secuencia impulsiones primero, Colector General tras la comprobación del correcto funcionamiento. El colector Sepes sigue vertiendo a la E.D.A.R. actual, y el colector *Camí la Mar* sigue desviado mediante bombeo al colector Sepes.

11. Ejecución del tramo del desvío del Colector Sepes sobre el colector de entrada al pretratamiento actual. Conexión a la nueva E.B.A.R.
12. Desvío del Colector Camí la Mar y conexión al tramo común del colector Sepes. A partir de este momento todas las aguas residuales se derivan a la nueva E.D.A.R.

Inicio de la explotación en la nueva E.D.A.R.

13. Retirada de las instalaciones, demolición de depósitos, edificios, cimentaciones y conducciones enterradas hasta 2,0 m de profundidad en la E.D.A.R. actual. La demolición se iniciará por las zonas donde se ejecutarán el tanque de tormentas y el nuevo colector que duplica el de entrada. Revalorización de residuos de construcción en el relleno de los depósitos enterrados.
14. Ejecución del tanque de tormentas y de la duplicación del colector de entrada DN1200.
15. Urbanización de la parcela de la E.D.A.R. actual.

Recepción Final de las Obras

2.1.5- Revalorización residuos y Urbanización

Salvo la ejecución de aceras, un vial perimetral alrededor de la E.B.A.R. y el tanque de tormentas y la arqueta de entrada actual toda la parcela de la E.D.A.R. actual, tras la demolición de los elementos que quedan fuera de servicio, será nivelada a cota de suelo rellenando los huecos en los depósitos (pozo de gruesos del pretratamiento, decantadores, reactores biológicos, ...) y la sobreexcavación realizada para las demoliciones previas.

El material de relleno procederá principalmente de los propios productos de demolición previamente clasificados y, en el caso de los hormigones y material cerámico, triturados, así como del exceso de excavación procedente de la ejecución de los colectores y los depósitos enterrados en la nueva E.D.A.R., hasta completar la nivelación a las cotas previstas, reservando para la capa superior la fracción media 12/30 del árido triturado procedente de la demolición con el objetivo de obtener un acabado de terreno naturalizado en las zonas no ocupadas por viales.

2.1.6- Instalaciones eléctricas, automatismo y control

Acometida eléctrica en M.T., seccionamiento y medida.

La acometida eléctrica a la nueva Estación de Bombeo se proyecta mediante línea subterránea desde el entronque aéreo-subterráneo existente en el extremo noreste de la parcela que da servicio a las instalaciones actuales a demoler.

El Centro de Seccionamiento Independiente y el Centro de Medida en M.T. a ejecutar se localizan junto al acceso a la parcela sobre el canal SIDMED. Se ha trasladado el cerramiento y la puerta de acceso a la E.B.A.R. seis metros hacia el interior para permitir a la Compañía Concesionaria del servicio el acceso al Centro de Seccionamiento y Centro de Medida. Estos equipos se instalarán en edificios prefabricados y normalizados.

El Centro de Transformación de 400 kVA se instala en el mismo edificio prefabricado que el Centro de Medida, con su acceso en el interior de la E.B.A.R.

Instalaciones de Baja Tensión

El cuadro general de Baja Tensión, los cuadros de control y maniobra de los equipos y las baterías automáticas de condensadores se ubican en una sala de cuadros eléctricos de 3,80 · 4,32 m. La sala estará climatizada para evitar sobrecalentamientos en el equipamiento.

La instalación cuenta con un grupo electrógeno de emergencia de 330 kVA instalado en una sala anexa a los cuadros eléctricos.

2.1.7- Desodorización

Los depósitos de la E.B.A.R. estarán desodorizados mediante un sistema de biopercolación (Biotrickling). El percolador se instalará semienterrado en la cámara de válvulas del bombeo, junto al calderín antiarriete.

2.2- CONDUCCIONES EXTERIORES

2.2.1- Impulsión a la nueva E.D.A.R. – Agua regenerada a la E.D.A.R. actual

La impulsión de agua residual desde la E.B.A.R. nº 1 hasta la nueva E.D.A.R. se diseña con tubería PEAD DN630 SDR26 (PN 6,3). La longitud total, incluyendo los tramos verticales en E.B.A.R. y entrada a pretratamiento, es de 960 m. La traza cruza ortogonalmente la carretera CV-309 mediante una hincas que se ejecuta desde el interior de la parcela de la E.D.A.R. hasta el PI Camí la Mar, entre el pk 0+103,5 y el pk 0+197,5, ya en los viales del polígono. Entre el pk 0+202 y el pk 0+754,5 sigue por viales en paralelo a los colectores de saneamiento y evacuación de pluviales, en el espacio libre entre estos servicios.

En paralelo a la impulsión se proyecta una tubería PEAD DN315 SDR26 para aporte de agua regenerada de uso industrial y urbano en la E.B.A.R. nº 1, el tanque de tormentas y el entorno de la E.D.A.R. actual. Las dos alineaciones están separadas 2,45 m en el tramo perpendicular a la carretera CV-309 por los requerimientos de las hincas y 0,90 m en el tramo por vial.

La sección tipo propuesta para la zanja en el tramo común es rectangular con entibación cuajada, cama de arena de espesor 0,20 m y el mismo material protegiendo los tubos hasta 0,20 m por encima de la generatriz superior. En el tramo común (pk 0+020 a pk 0+595) la rasante es común para las dos tuberías en paralelo.

La traza presenta pendientes mínimas, acordes a la orografía de la zona, y en su tramo inicial entre el inicio y el pk 0+230, está muy condicionada por los cruces con otras conducciones, sobre todo por el número y la entidad de los servicios a cruzar entre la carretera CV-309 y la urbanización del polígono *Camí la Mar* (seis en un tramo de 30 m, contando solo los principales). Los elementos que afectan más al perfil de la impulsión en este tramo son:

- Colector principal de agua bruta en la E.D.A.R. actual, en el tramo previo a la entrada al pozo de gruesos. Impone la cota mínima de arranque de la impulsión en la E.B.A.R. para cruzarlo por encima sin forzar un punto alto.
- Colector DN2000 de evacuación de pluviales del PI *Camí la Mar*, que la impulsión debe cruzar por debajo en el pk 0+197. Estas dos restricciones imponen que la pendiente en el tramo se limite a tan solo el 0,40 % y afectan al método de ejecución de la hinca, que debe realizarse con avance manual controlando el ajuste del perfil cada pocos metros ya que ni la perforación rotativa convencional ni la perforación horizontal dirigida permiten un ajuste de tanta precisión. El diámetro de la camisa metálica para ejecutar las hincas se establece en 1,0 m, mínimo para los trabajos con avance manual.
- Cruce bajo una tubería de la red de saneamiento del polígono en el pk 0+226. Impone continuar con la pendiente mínima del 0,40 % hasta aguas abajo del mismo.

Las cotas de estos cruces han podido establecerse mediante levantamiento topográfico de los registros existentes. Otros cruces se han identificado mediante georradar, aplicando las tecnologías disponibles para localizar conductores eléctricos (radiofrecuencia busca cables), tuberías metálicas o de hormigón con camisa de chapa (inducción de señal y radiofrecuencia), tuberías de transporte de agua con materiales no metálicos (sonda de radio), ... con precisiones que varían en función del material y la profundidad del servicio. Los más importantes, siguiendo el sentido de flujo, son:

- Impulsión de riego DN600 en hormigón con camisa de chapa, que tiene su origen en la balsa adyacente a la actual E.D.A.R. y cruza esviada la carretera CV-309, afectando a las conducciones proyectadas en el pk 0+140 de la impulsión. El perfil de esta conducción ha sido establecido con claridad toda su longitud salvo en el tramo de cruce de la carretera, donde existen interferencias que impiden la detección. La tubería tiene continuidad de perfil entre los extremos bien localizados, por lo que se estima un margen de aproximadamente 0,50 m para el cruce de las nuevas conducciones bajo la tubería de riego.

- Conducción de Gas (Gas Natural) en el pk 0+166 de la impulsión. Se ha localizado a 2,30 m bajo el terreno natural, a 2,40 m sobre la rasante de la impulsión.
- Conducción de Gas (SAGGAS) en el pk 0+186 de la impulsión. La generatriz superior se ha localizado a 3,40 m bajo el terreno natural, aproximadamente a la misma cota que la base del colector de pluviales DN2000.
- Conducción de agua potable en el pk 0+194, generatriz superior localizada a 0,80 m.
- Diversas conducciones de alumbrado y riego, someras.

Aguas abajo del cruce con el colector de saneamiento en el pk 0+226 la traza discurre por el centro del vial perimetral del polígono industrial entre los colectores de saneamiento y de evacuación de pluviales. La pendiente de la impulsión es del 0,70 %, la misma que el vial, y la cota de rasante se establece en 2,30 m bajo el terreno, suficiente para pasar bajo todos los servicios localizados (acometidas imbornales, líneas eléctricas en baja y media tensión, telefonía, agua potable) que las nuevas conducciones cruzan ortogonalmente. Respecto al paralelismo con los colectores de saneamiento la rasante de la impulsión está ligeramente por encima, entre 0,20 m y 0,40 m, para evitar el riesgo de un desplazamiento del colector existente durante la excavación. Esta profundidad es suficiente para pasar bajo todos los servicios localizados (acometidas imbornales, líneas eléctricas en baja y media tensión, telefonía, agua potable) que las nuevas conducciones cruzan ortogonalmente.

En el recorrido por vial hay dos singularidades donde los colectores existentes de saneamiento y evacuación de pluviales no siguen el paralelismo con el eje del vial:

- En el tramo entre el pk 0+260 y pk 0+340, que coincide con una curva en el vial, la campaña de georradar ha detectado una desviación de los colectores respecto a lo indicado en planos que provoca una interferencia con la red de saneamiento. Se proyecta desviar el saneamiento existente siguiendo el paralelismo con el eje del vial para eliminar la afección.
- En el tramo entre el pk 0+720 y pk 0+760 tanto los planos de urbanización del polígono como la campaña de georradar reflejan un cruce del colector existente DN800 de saneamiento sobre el colector DN2000 de evacuación de pluviales, que se aprovecha para cruzar sobre este último (pk 0+735) la impulsión DN630 en paralelo al colector de saneamiento.

A partir del pk 0+763 la impulsión discurre por el interior de la parcela de la E.D.A.R., con profundidades variables entre 1,70 y 2,20 m. La sección tipo de la zanja es sin entibar, con ancho en la base 1,10 m y taludes 1(H):5 (V). Al igual que en los tramos anteriores el espesor de la capa de arena es de 0,20 m, con relleno de arena en protección de la tubería hasta 0,20 m por encima de la generatriz superior.

2.2.2- Colector de vertido de agua regenerada al medio.

El punto de vertido establecido por la Administración está en las balsas de transición previas a la *Marjal dels Moros*, que reciben aportes pluviales a través de la red de colectores separativos de *Parc Sagunt I*. El colector de vertido se proyecta por terrenos del Área Logística entre la balsa de salida de agua regenerada de la nueva E.D.A.R. y el arranque del colector CP-14D de la red citada, de diámetro DN1800 en hormigón, inmediatamente aguas abajo de la carretera CV-309. Dicho colector es uno de los dos tubos DN1800 para evacuación de pluviales que discurren por la calle Motor de Valero.

El colector de vertido de agua regenerada se diseña mediante tubería PEAD DN800 SDR26, con una longitud de 1,3 km. El tramo inicial, ante la incertidumbre sobre los usos adicionales del Sector SQI-2, se diseña en prolongación de un vial existente en el Polígono Industrial Camí la Mar hasta cruzar el nuevo vial SCV-10 del Área Logística. La traza sigue en paralelo a la CV-309 hasta la perpendicular del colector CP-14D, donde cruza la carretera hasta la conexión. Tanto este cruce como el del nuevo Acceso Ferroviario al Puerto de Sagunto se resuelven mediante hincas de tubería metálica DN1200. La pendiente longitudinal varía entre un valor mínimo del 0,20 % y un máximo del 1,0 % en las hincas.

2.2.3- Conducción de agua regenerada para usos diversos en *Parc Sagunt*.

Esta conducción, diseñada en tubería PEAD DN315 SDR26, se proyecta en paralelo a la anterior hasta la zona del Sector SQI-4 en la que el Proyecto de Urbanización del Área Logística ubica sus depósitos de agua industrial.

2.3- NUEVA E.D.A.R. DE SAGUNTO

2.3.1- Adecuación del terreno. Movimiento general de tierras.

La parcela de la nueva E.D.A.R. ocupa 59.816,25m², aproximadamente un 36,36 % de los 164.519,33m² del Sector SQI-2 (Infraestructuras y Servicios Urbanos). Limita al norte con el vial perimetral sur del Polígono *Camí la Mar*, al oeste con el nuevo vial SCV-10 del proyecto de urbanización del Área Logística (*Parc Sagunt II*). Estas vías definen los contornos exteriores de la urbanización, mientras que al sur y al este aún no se han definido los servicios urbanos a desarrollar en la zona.

El terreno es muy llano, con pendientes mínimas hacia el sureste, que en el vial del polígono Camí la Mar es de tan solo el 0,70 %. La rasante de urbanización vial se elevó respecto al terreno existente, ejecutándose en su límite sur un muro de contención de entre 1,0 – 1,50 m sobre las parcelas agrícolas donde se proyecta la nueva E.D.A.R. La rasante proyectada del nuevo vial SCV-10 conecta ortogonalmente con el polígono con una pendiente incluso menos (0,40 % tras un tramo inicial

siguiendo el bombeo del 2 % del polígono), por lo que también está elevada sobre las parcelas en el tramo de 180 m lindante con la E.D.A.R.

Con estas premisas se diseña la explanación general de la parcela a partir de dos ejes ortogonales que siguen la dirección de los viales citados y pendientes del 0,70 % hacia el este (*Camí la Mar*) y el sur (SCV-10). En el punto alto de la parcela, en la intersección de las dos vías, se ubica el Edificio de Control de la E.D.A.R., mientras que, en el punto bajo, diametralmente opuesto, se habilita una pequeña zona de infiltración de pluviales.

Se ha previsto el arranque y destaconado de todos los frutales existentes y la retirada de raíces y tierra vegetal en un espesor de 0,50 m antes de proceder al relleno de la explanación. El relleno se prevé con terrenos procedentes de la excavación de depósitos y colectores y de demolición de las instalaciones existentes, previo tratamiento. A efectos de definición de la explanada en los viales proyectados (PG-3, apartado 5) el suelo existente y el procedente de la excavación está calificado como "*IN.- Inadecuado y marginal*".

La explanada a formar en viales será tipo *E1* para tráfico de vehículos pesados categoría *T42* (intensidad *IMDp* < 25 vehículos/día). La sección adoptada de las incluidas en el catálogo de la *Norma 6.1 IC. Secciones de Firmes* supone suelo inadecuado en la base y está formada por 0,35 m de suelo seleccionado sobre al menos 0,50 m de suelo adecuado.

2.3.2- Obra de Llegada y pretratamiento

Se diseña un pozo de gruesos a la entrada del sistema para recibir tanto aportes de agua bruta procedentes de redes de saneamiento por gravedad separativas (*Camí la Mar, Parc Sagunt II*) como vertidos puntuales procedentes de vaciado de cubas, para lo que se diseña una arqueta de recepción específica. Las dimensiones en planta del pozo son 3,05 m · 3,55 m y su profundidad 4,20 m. Se equipa con una cuchara bivalva para retirada de gruesos y, en cámara independiente, una elevación con (2+1) bombas en paralelo con capacidad para elevar hasta 0,33 m³/s a los canales de pretratamiento. La cámara de entrada, abierta para poder operar la bivalva, se cerrará con una lona enrollable para evitar la propagación de olores y se desodorizará mediante extracción focalizada.

La cámara inicial del pretratamiento, al inicio de los canales de desbaste y tamizado, recibirá aportes de la EB-1 (directos), de la E.B.A.R. *EB-SAN-2* de *Parc Sagunt II* (directos) y de la red de saneamiento separativa en lámina libre a través de la elevación del pozo de gruesos. El desbaste y tamizado se proyectan en tres líneas completamente equipadas con reja de gruesos de paso 30 mm y tamiz de finos de paso 3 mm en cada línea más una cuarta línea de emergencia equipada únicamente con una reja de limpieza manual.

Aguas abajo del tamizado el desarenado-desengrasado se proyecta con tres líneas de 18,0 m de longitud y 11,30 m² de sección transversal, dimensionadas para un caudal medio de 13.500 m³/día. Las tres

serán completamente equipadas en primera fase, por lo que el pretratamiento se ejecuta en su totalidad para el caudal de diseño en el año horizonte. Los desarenadores se encuentran fuera del edificio de pretratamiento, por lo que para evitar olores se ha previsto instalar una cubierta rígida.

Aguas abajo del pretratamiento se diseña un colector de by-pass (con conexiones aguas abajo del pozo de gruesos) a efectos exclusivos de gestionar emergencias graves.

Todo el pretratamiento, salvo el pozo de gruesos y los canales de desarenado-desengrasado, se ubica en el interior de un edificio construido con elementos prefabricados para facilitar su desmontaje. Este edificio alberga la arqueta de entrada de las impulsiones y elevaciones, los canales de desbaste y tamizado, los contenedores de recogida de residuos, el clasificador de arenas y concentrados de grasas del desarenado-desengrasado y salas independientes y aisladas del resto para albergar cuadros eléctricos, las soplantes del desengrasado y un pequeño almacén.

2.3.3- Tanque de homogenización de cargas y laminación.

Se proyecta un depósito de capacidad 4.500 m^3 y superficie en planta 900 m^2 , dividido en dos cámaras de volumen respectivo 1.500 m^3 y 3.000 m^3 . El depósito estará completamente cubierto y desodorizado. El objetivo principal para el que se diseña es el de homogeneizar cargas contaminantes para mejorar la eficiencia del tratamiento biológico, aunque está dotado con una estación de bombeo en cada cámara que permitirá al explotador laminar, si lo considera adecuado, las diferencias de caudal afluente a planta entre las horas centrales del día y las nocturnas.

La partición en dos cámaras se diseña para dar más flexibilidad a la instalación en previsión de que, como ocurre en la actualidad, se produzcan vertidos puntuales de industrias con cargas contaminantes muy elevadas o características especiales (color). El explotador estará facultado para mantener una de las cámaras vacía en previsión de estas incidencias.

2.3.4- Decantación primaria.

Se diseña el sistema con cuatro (4) unidades de accionamiento central y tolva de flotantes regulable en altura de 25,0 m de diámetro y 3,0 m de altura cilíndrica hasta vertedero, cubiertas y desodorizadas, de las que en primera fase se construyen tres.

Los muros principales tienen 0,40 m de canto y la zapata perimetral 0,50 m en el exterior y 0,30 m en el interior del decantador. El canal perimetral tiene ancho interior 0,50 m y 0,60 m de altura. Se proyecta una columna central de 1,50 m de diámetro por la que ascenderá la línea de entrada de agua, en acero inoxidable AISI316 DN600. La canaleta de salida es interior al muro principal.

La extracción de fangos es por fondo mediante tubería AISI316 DN150 hasta un pozo de recepción y bombeo centrado respecto a los cuatro decantadores y que sobresale del terreno a la misma cota,

pozo desde el que los fangos primarios se bombean a un tamiz específico previo al espesamiento por gravedad. El bombeo de purga está equipado con dos (1+R) bombas de 2,20 kW. La cámara de válvulas está enterrada y adosada al pozo. La impulsión se ejecuta en PEAD DN160 SDR26 en la parte enterrada y tubería AISI-316 DN150 en los tramos vistos.

La retirada de sobrenadantes de los decantadores se realiza mediante tolvas regulables en altura, conectadas directamente a pozos de vaciados y sobrenadantes, uno por cada dos decantadores. Estos pozos se diseñan mediante losa de hormigón armado y tubos de hormigón DN1500 y 4,75 m de altura, equipados con dos bombas (1+R) de 2,20 kW de potencia. La coronación de estos pozos es a ras de suelo y los colectores de impulsión se prolongan en vertical hasta una pieza pantalón común con la valvulería requerida. La impulsión, hasta el concentrador de grasas, se ejecuta en PEAD DN160 SDR26 en la parte enterrada y tubería AISI-316 DN150 en los tramos vistos.

El reparto a los decantadores primarios se realiza en una arqueta previa con canal central y cuatro (4) vertederos laterales de 2,0 m de longitud, con chapa regulable en altura. Aguas abajo de cada vertedero se dispone una compuerta manual para aislar el decantador correspondiente y permitir su vaciado para mantenimiento. La entrada desde el depósito de homogeneización es en carga por un tubo PEAD DN1000 SDR26, y la salida a cada línea mediante tubería PEAD DN630 SDR26 y AISI-316 DN600 (bajo los decantadores, protegida con hormigón).

Se proyecta además una conexión entre la arqueta de reparto a decantación primaria y la arqueta de reparto al tratamiento biológico mediante tubería PEAD DN630 SDR26, con capacidad para derivar hasta el caudal medio de diseño, 1.670 m³/h, si se requiere equilibrar la relación C/N en el licor mezcla para optimizar la eliminación de nitrógeno.

2.3.5- Reactores biológicos.

Se diseña el sistema con cuatro líneas iguales, ejecutándose tres en primera fase. Los reactores son de flujo en pistón con zonas anóxicas y aerobias, con dimensiones en planta 91,80 m · 17,50 m y 5,0 m de lámina de agua. En el sentido del flujo cada línea está compuesta por cuatro cámaras, una anóxica de longitud interior 30,30 m, con agitación, una segunda cámara facultativa de 20,20 m con agitación o aireación, equipada con agitador y parrillas de 815 difusores, y dos cámaras aireadas de 20,20 m con parrillas respectivas de 680 y 450 difusores. La salida de agua se habilita a través de sendos aliviaderos de labio fijo en todo el ancho de cada línea, equipados con vertederos regulables en AISI-316.

La obra civil de las cuatro líneas se ha distribuido en tres bloques con dos líneas unidas en el bloque central y las otras dos en los laterales, separadas del bloque central por pasillos de cinco (5,0 m) metros de anchura. Esta disposición permite distribuir simétricamente por los pasillos, dos a dos, las conducciones de aireación y la recirculación externa de fangos simplificando la obra civil necesaria y

facilitando la operación y el mantenimiento de los equipos, y por otra independizar la ejecución de la cuarta línea, cuando se necesite la ampliación de la E.D.A.R., de la explotación de la primera fase al no compartir obra civil con ninguna de las ya ejecutadas. En cada línea el espesor de muro es 0,60 m en los exteriores y 0,30 m en los transversales, ya que las cámaras están comunicadas por fondo. La cimentación se proyecta mediante losa continua de 0,60 m de canto.

La recirculación interna de fangos se proyecta mediante bombas axiales en la última cámara de cada línea y tubería PEAD DN710 SDR26 por el interior de cada reactor, adosada a las paredes exteriores. Para incrementar la flexibilidad de la operación se han dispuesto salidas tanto a la cámara anóxica como a la cámara facultativa.

El reparto de entrada a los reactores se realiza en una arqueta previa con cuatro vertederos laterales de longitud 2,50 m con chapa regulable en altura. En la propia arqueta se dispone aguas abajo de cada vertedero una compuerta manual para aislar el reactor correspondiente y permitir su vaciado para mantenimiento. Las tuberías de salida son PEAD DN630, con un caudalímetro previo a cada reactor. La arqueta recibe caudales de los decantadores primarios (PEAD DN1000 en su tramo final) y, facultativamente, desde la arqueta de reparto previa a la decantación (PEAD DN630) y la recirculación externa de fangos (DN500).

2.3.6- Decantación secundaria

Se diseña el sistema con cuatro unidades de accionamiento perimetral de 30,0 m de diámetro y 4,20 m de altura cilíndrica hasta vertedero, de las que en primera fase se construyen tres.

Los muros principales tienen 0,40 m de canto y la zapata perimetral 0,50 m en el exterior y 0,30 m en el interior del decantador. El canal perimetral tiene ancho interior 0,50 m y 0,60 m de altura. Se proyecta una columna central de 1,30 m de diámetro por la que ascenderá la línea de entrada de agua, en acero inoxidable AISI316 DN700. La canaleta de salida es interior al muro principal.

La extracción de fangos es por fondo mediante tubería AISI316 DN150 hasta un pozo de recepción centrado respecto a los cuatro decantadores para equilibrar caudales, con compuertas de corte en cada entrada. De este pozo parte una conducción común DN710 hasta la cámara de recirculación y purga de fangos.

La retirada de sobrenadantes de los decantadores se realiza mediante tolvas regulables en altura, conectadas directamente a pozos de vaciados y sobrenadantes, uno por cada dos decantadores. Estos pozos son análogos a los proyectados en la decantación primaria, y el efluente es bombeado también al concentrador de grasas, con entrada independiente.

El reparto a los decantadores secundarios se realiza en una arqueta previa con canal central y cuatro vertederos laterales de 4,0 m de longitud, con chapa regulable en altura. Aguas abajo de cada

vertedero se dispone una compuerta manual para aislar el decantador correspondiente y permitir su vaciado para mantenimiento. La entrada desde reactores biológicos es en carga por un tubo PEAD DN1200 SDR26, y la salida a cada línea mediante tubería PEAD DN710 SDR26 y AISI-316 DN700.

2.3.7- Tratamiento terciario

El tratamiento terciario se diseña para regenerar aguas depuradas en el tratamiento biológico hasta obtener una calidad acorde con la Clase B del Reglamento 2020/741 de la Unión Europea relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.

El sistema se diseña para un caudal de diseño de 30.000 m³/día con un fisicoquímico previo en dos líneas, decantación lamelar, filtración por telas hasta 5 µm y desinfección por ultravioleta en conductos cerrados. La instalación se modula en dos líneas para fisicoquímico y decantación lamelar y cuatro líneas para filtración y desinfección.

Todos los procesos parciales pueden ser obviados en función de la calidad del agua afluente y los objetivos de calidad del agua regenerada, para lo que se implementan canales y conducciones de by-pass en cada elemento.

2.3.7.1- Físico-químico. Cámaras de mezcla rápida.

Cada línea de tratamiento cuenta con una cámara dimensionada para un tiempo de retención de uno a dos minutos para el caudal medio de diseño. Las dimensiones son 2,20 · 2,20 m en planta y calado útil de 3,75 m.

En cada cámara se instala un agitador de mezcla rápida de 2,0 kW, con un factor de agitación de 100 W/m³ y un gradiente de velocidad de 305 s⁻¹, de acuerdo con las recomendaciones técnicas.

El coagulante previsto para adicionar en estas cámaras es sulfato de alúmina, en una dosis variable entre 10 – 30 ppm.

2.3.7.2- Cámaras de floculación.

Las dimensiones de cada una de las cámaras son 2,20 · 2,20 m en planta y calado útil de 3,75 m, con un tiempo de retención entre 15 – 20 minutos a caudal medio de diseño.

Se instalan agitadores de mezcla lenta de 2,0 kW, con un factor de agitación de 6 W/m³ y un gradiente de velocidad de 75 s⁻¹, de acuerdo con las recomendaciones técnicas.

El floculante previsto para adicionar en estas cámaras es Polielectrolito aniónico, en una dosis variable entre 0,15 – 0,30 ppm.

2.3.7.3- Decantación Lamelar.

Se proyectan dos líneas de 15,80 m · 6,0 m y calado máximo 6,10 m. Cada línea está equipada con seis (6) líneas de lamelas de 1,0 m · 2,0 m colocadas a 55º y separadas entre sí 80 mm, La longitud efectiva de cada línea es 13,50 m. Las lamelas están fabricadas en polipropileno y la estructura de soporte en P.R.F.V., con anclajes en AISI-316L.

Para facilitar la decantación y purga de fangos el fondo de cada línea se divide en tres pozos en pirámide invertida. La purga se realiza de forma temporizada.

La entrada de agua se realiza de forma distribuida por los laterales de cada decantador, en la base de la zona prismática, garantizando el flujo ascendente. Tras el paso a través de las lamelas el agua clarificada en cada línea se recoge en seis canaletas metálicas fabricadas en AISI-316L que la derivan a la entrada del proceso de filtración.

2.3.7.4- Filtración continua en medio textil

El sistema de filtración se divide en cuatro líneas con capacidad punta total 1.670 m³/h; cada una equipada con doce discos filtrantes de 2,1 m de diámetro, unidos entre sí a través de un colector común que es también el eje de rotación. La superficie de filtración es de 60 m² por línea, 240 m² en total, con una carga hidráulica punta de 7,0 m³/m²/h.

El elemento filtrante es microfibra poliéster. Las partes metálicas se fabrican en AISI-316L. Cada disco se compone de seis segmentos para facilitar la retirada y mantenimiento de las telas. Los discos están permanentemente sumergidos y girando a baja velocidad, con flujo de fuera adentro a través de las telas. El agua filtrada se deriva al siguiente proceso a través del colector central. Los ciclos de limpieza por retrolavado se programan en función de las pérdidas de carga debidas al ensuciamiento, que incrementan la lámina de agua en el tanque, equipándose el sistema con una bomba de succión por cada tres discos. Los fangos se recogen del fondo prismático con una bomba adicional.

La capacidad de retención nominal es de cinco micras, la eficiencia mínima en reducción de sólidos disueltos es del 66 %, con salida máxima 5 mg/l para una tasa media de entrada de 15 mg/l

Las dimensiones interiores de la obra civil son 4,0 · 2,40 m y calado máximo 3,50 m.

2.3.7.5- Desinfección por ultravioleta en conducto cerrado.

El sistema se proyecta con cuatro reactores ultravioleta en tubería cerrada DN350 en AISI-316L, dispuestos en paralelo. Cada equipo contiene veinticuatro lámparas de 250 W de amalgama de Mercurio LPHO (baja presión alta intensidad), con una vida útil germicida garantizada de 12.000 h.

La forma de las cámaras de radiación DN350, con un único codo, garantiza una menor pérdida de carga, menor de 0,25 m. Los requisitos de operación son:

- .- Efluente a desinfectar: Efluente secundario de E.D.A.R. urbana.
- .- Caudal punta de tratamiento: 1.670 m³/h
- .- Transmitancia de diseño (UVT10): > 55 %
- .- Sólidos Suspendidos a la entrada: < 5 mg/l
- .- Pérdida de carga hidráulica total : < 0,25 m.c.a.

Garantizándose en estas condiciones la desinfección por debajo de 100 ufc/100 ml E. coli a la salida con percentil 90, según Clase B del Reglamento 2020/741 prescrita por el Parlamento Europeo.

2.3.7.6- Cámara de agua regenerada y desinfección facultativa.

Las aguas regeneradas se vierten en una cámara de 150 m³ donde puede, facultativamente, completarse la desinfección con una inyección en línea de hipoclorito sódico cuando sea necesario.

2.3.8- Tratamiento de fangos

Los procesos que componen este apartado son:

- .- Extracción de Fangos en decantación primaria, decantación secundaria y tratamiento terciario.
- .- Recirculación de fangos biológicos interna (en los propios reactores) y externa a partir de los extraídos de la decantación secundaria.
- .- Purga de fangos en exceso hasta espesadores.
- .- Espesamiento de fangos por gravedad (primarios) y por flotación (secundarios). Mezclado y homogeneización de los fangos espesados.
- .- Digestión anaerobia de los fangos mixtos. Almacenamiento/espesado de digestatos en depósito tampón.
- .- Deshidratación de fangos y almacenamiento en tolvas.

2.3.8.1- Extracción de fangos.

Los fangos de decantación primaria se extraen por fondo y se bombean hasta un tamiz específico de fangos primarios de paso de malla 6 mm en construcción cerrada para minimizar olores antes de ser vertidos al espesador por gravedad. Los residuos del tamizado se recogen en un contenedor para su gestión externa.

Los fangos de decantación secundaria se extraen por fondo y se derivan hasta la cámara de recirculación y purga de fangos. Esta es un recinto enterrado con un depósito de 100 m³ que sirve de

arqueta de carga del bombeo y una cámara seca que alberga las bombas de recirculación externa de fangos al tratamiento biológico y las bombas de purga de fangos en exceso al espesador por flotación.

La recirculación externa de fangos se diseña para un caudal máximo de $2.500 \text{ m}^3/\text{h}$ ($150 \% Q_m$) mediante cinco (4+R) bombas sumergibles de agua residual instaladas en seco en posición horizontal. El sistema está dividido en dos líneas de forma que cada grupo de dos bombas de $10,50 \text{ kW}$ da servicio a dos reactores a través de un colector común DN500 que posteriormente se bifurca con entradas a las cámaras anóxica y facultativa de los reactores biológicos según conveniencia del explotador; la bomba de reserva puede sustituir cualquiera de las otras cuatro. El caudal de recirculación se controla mediante caudalímetros instalados en los dos colectores comunes. Todas las bombas están equipadas con variadores de frecuencia.

La purga de fangos secundarios se diseña para un caudal máximo de $205 \text{ m}^3/\text{s}$ mediante tres (2+R) bombas sumergibles de agua residual instaladas en seco en posición horizontal. Los fangos en exceso se impulsan al espesador de fangos por flotación.

Los fangos del tratamiento terciario extraídos de la decantación lamelar y la filtración se derivan a una arqueta de bombeo equipada con dos bombas (2+R) sumergibles con un caudal unitario de diseño de $12,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Estos fangos se impulsan al espesador por gravedad.

2.3.8.2- Espesamiento de fangos

El sistema está formado por un espesador por gravedad de diámetro interior $10,50 \text{ m}$ y $3,50 \text{ m}$ de altura cilíndrica para el espesado de fangos primarios y del tratamiento terciario, un espesador por flotación de diámetro interior $14,00 \text{ m}$ y $3,50 \text{ m}$ de altura cilíndrica para fangos secundarios y una cámara de mezcla de 75 m^3 equipada con un agitador, donde se homogeneizarán la totalidad de los fangos espesados previo al proceso de digestión.

El equipamiento del espesador por flotación comprende un sistema de presurización con un compresor de $25 \text{ Nm}^3/\text{h}$ y presión de trabajo $7,0 \text{ bar}$, un calderín de presurización de 7 m^3 y presión de servicio $4,50 \text{ bar}$ y tres (2+R) bombas de recirculación para elevar $205 \text{ m}^3/\text{h}$ a $5,10 \text{ bar}$.

Para el acondicionamiento químico del fango secundario se prevé un sistema de preparación y adición de polielectrolito de $1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (dimensionado en base a una dosificación de 3 kg de reactivo por tonelada de fango a tratar). Para la inyección se proyectan tres (2+R) bombas dosificadoras de tornillo helicoidal de $0,50 \text{ m}^3/\text{h}$.

El fango recogido en el buzón del espesador de flotación se descargará por gravedad en la cámara de mezcla, mientras que el fango espesado y precipitado en el fondo, mayoritariamente primario pero una parte también del decantador por flotación, es impulsado hasta esta misma cámara mediante dos (1+R) bombas de tornillo helicoidal de $20 \text{ m}^3/\text{h}$, con aspiración desde cada uno de los

espesadores. Esta cámara es un depósito de dimensiones interiores 6,50 · 4,0 m y 3,0 m de calado máximo, con un tiempo de retención mínimo de una (1) hora. Se instala un agitador sumergido para homogeneizar los fangos de distinta procedencia. Los fangos ya mezclados se conducen hasta el edificio de digestión mediante tubería PEAD DN160 SDR26 en zanja enterrada, AISI-316 DN150 en los tramos aéreos.

Los equipos del espesamiento de fangos secundarios, junto con el contenedor que recoge los residuos del tamiz de fangos primarios y el bombeo a cámara de mezcla se ubican en el interior de un edificio integrado con los espesadores, convenientemente desodorizado. El tamiz de fangos primarios se instala sobre la cubierta del mismo.

2.3.8.3- Digestión anaerobia de fangos

La estabilización de los fangos originados en el proceso de depuración se lleva a cabo mediante digestión anaerobia, con una temperatura de proceso en el entorno de los 35°C que garantice una digestión mesofílica.

El sistema se proyecta con tres digestores cilíndricos de base cónica, de volumen útil 3.390 m³, diámetro interior 18,50 m y 12,0 m de altura cilíndrica y una pendiente de solera del 20%. Los gasómetros destinados al almacenamiento del biogás producido se integran en la cúpula de los diferentes reactores. Para el diseño de los digestores se ha contemplado una ejecución mediante paneles prefabricados doblemente pretensados, con armadura pretesa vertical y cables horizontales postesos en el interior de los paneles, con juntas verticales machihembradas inyectadas interiormente con mortero, todo ello cumpliendo con los requisitos de UNE EN 1992:3-2011 para clase de estanqueidad 3 en depósitos y estructuras de contención.

La implantación de tres unidades permite mantener la producción de biogás sin merma significativa durante las operaciones de parada y limpieza de una unidad, permitiendo absorber la producción de un digestor mediante los otros dos durante las labores de mantenimiento programadas.

La alimentación de los digestores se lleva a cabo mediante bombas de tornillo helicoidal dedicadas, situadas en el edificio anexo a los digestores, que aspirarán el fango espesado desde la arqueta de mezcla hasta cada línea de digestor, siendo el proceso de llenado temporizado a lo largo del día, totalizando el caudal de diseño adoptado.

Para la agitación del fango en el interior de los digestores, así como para la rotura de las costras formadas, se propone el sistema de agitación ROTAMIX. Se trata de un sistema de agitación hidrodinámica en el cual se disponen una serie de boquillas cónicas en fondo del reactor, a través de las cuales se introduce el caudal recirculado mediante una bomba trituradora, que favorece a deshacer las fibras que pudieran formarse durante el proceso. El sistema de agitación Rotamix se

instala con variador de frecuencia que le permite reducir hasta un 50% los costos de energía dotar al sistema de una mayor flexibilidad operativa.

Como principales ventajas aportadas por el sistema ROTAMIX se encuentra la eliminación de elementos móviles en el interior del reactor, minimizando las labores de mantenimiento que obliguen a detener el proceso, evita la formación de costras, así como una mejora en los rendimientos de generación de biogás del reactor, que compensan los mayores consumos energéticos de las bombas agitadoras frente a otras alternativas de agitación mecánica.

El fango digerido tras 20 días de tiempo de retención hidráulica para el año horizonte con el máximo desarrollo previsto, es conducido mediante un sistema de bombas de vaciado y trasiego (3+R) de 20 m³/h hasta el depósito de digestatos, también conocido como depósito tapón, donde se producirá un espesamiento adicional previo a la deshidratación. Mediante un juego de válvulas, las bombas de vaciado permitirían el trasiego de lodos de un digestor a otro a fin de vaciarlo por el motivo que fuere o en su caso sembrarlo tras un periodo de inactividad desde otro digestor con actividad biológica en pleno rendimiento.

Para el calentamiento de los fangos se ha dispuesto de tres circuitos de intercambio de calor agua/fango, una por cada reactor, en los cuales recircula fango del interior de los reactores su correspondiente intercambiador de 225.000 kcal/h donde se producirá la transferencia de calor entre el circuito de agua y el de fango. El agua se calentará mediante tres calderas pirotubulares duales (biogás/gasoil) de 290.000 kcal/h, una por línea. El circuito de fango se movilizará por bombas trituradoras (3+R) de 40 m³/h cada una, mientras que el de agua lo hará por bombas de recirculación (3+R) de 50 m³/h, ambos con variador de frecuencia.

El circuito de agua se conecta con el sistema de refrigeración de los motogeneradores eléctricos a fin de optimizar el sistema de calefacción, minimizando la cantidad de gas empleado para el quemado en calderas y maximizando la producción de energía eléctrica que pueda ser empleada en otros procesos de la planta.

Para la eliminación del sulfhídrico en la digestión anaerobia se ha proyectado una instalación de almacenamiento y dosificación del cloruro férrico, el cual puede introducirse individualmente en cada digestor o en la cámara de mezcla de fango espesado.

2.3.8.4- Deshidratación

El sistema se diseña con tornillos deshidratadores encapsulados de paso 6 mm con giro a baja velocidad por sus menores costes de ciclo de vida en términos globales de consumo eléctrico más reactivos químicos y menores emisiones de olor. Se prevén en total tres equipos de caudal de alimentación 11,0 m³ y carga másica 365 kg MS/h, de los que en primera fase se instalarán dos unidades.

Las condiciones de operación previstas son:

- Contenido máximo MS a la entrada: 3,3 % $\pm$ 10 %
- Caudal máximo unitario: 11,0 m³/h
- Carga máxima de sólidos: 365 kg MS/ud/h
- Consumo de polielectrolito: 5 – 14 gr/kg MS (*)
- Tiempo de funcionamiento: 20 h/día, cinco días a la semana

(*) Dependiendo de la calidad y concentración del floculante polimérico. La instalación de dosificación contempla mezcladores dinámicos en línea para optimizar la concentración de reactivo y mejorar su eficiencia, reduciendo costes en consumo de reactivos.

En estas condiciones el contenido final de sólidos estará por encima del 20 % MS.

La alimentación a los tornillos deshidratadores se realiza mediante bombas helicoidales de desplazamiento positivo, una por tornillo, más una bomba de reserva sin conectar como recambio.

El floculante requerido se suministra concentrado en forma líquida y se inyecta en una Estación de Preparación de Polielectrolito con capacidad para obtener hasta 4,0 m³/h de floculante con una concentración máxima del 0,50 % operando con soluciones comerciales con viscosidad hasta 2 Pa·s. El floculante ya preparado se inyecta aguas abajo de las bombas de alimentación a tornillos mediante bombas dosificadoras de tipo helicoidal. Aguas abajo de esta inyección se implementan en cada línea un mezclador dinámico de alta velocidad (2.200 rpm) y un reactor tubular DN340 y L 3,400 mm, imprescindibles para optimizar el consumo de reactivos en el proceso de deshidratación.

El fango deshidratado, con una humedad máxima del 80 %, es impulsado mediante bombas de tornillo helicoidal específicas, una por tornillo, y se almacena en dos tolvas de 100 t.

Todo el equipamiento anterior, salvo las tolvas, se ubica en el interior de un edificio construido con elementos prefabricados. Este edificio alberga también los cuadros eléctricos de la deshidratación y el ventilador centrífugo del sistema de desodorización, que se instala en una sala cerrada con tabiquería de ladrillo perforado en las paredes para eliminar el impacto acústico en el exterior.

2.3.9- Valorización energética. Biogás y Cogeneración.

Como parte del proceso de digestión se estima una producción de biogás entorno a los 6.700 Nm³/día, el cual es aprovechado como fuente de energía para otras partes del proceso.

Se dispone de un primer uso directo como combustible para alimentar tres calderas de 290.000 kcal/h y transformar el biogás en calor, empleando este para calentar mediante calderas el circuito

de agua que transferirá en los intercambiadores de calor esta energía a los fangos de los digestores a fin de mantener la temperatura del proceso en el entorno de los 35º C.

Se dispone igualmente de un grupo motogenerador de potencia unitaria 600 KW en una sala específica junto a la sala de cuadros y del grupo electrógeno, alimentado mediante tres soplantes de gas (1 de reserva) de caudal unitario 140 Nm³/h a 2.000 mm.c.a.

A fin de aprovechar el calor residual del circuito principal de los motogeneradores y de los gases de escape, se disponen los correspondientes intercambiadores de calor y las conducciones de agua caliente que forman parte del circuito de intercambio con los fangos de digestores.

2.3.10- Desodorización

La desodorización de la E.D.A.R. se proyecta según los objetivos medioambientales adoptados como criterios generales de diseño:

- .- Reducción en el uso de insumos inorgánicos (reactivos)
- .- Reducción de los consumos energéticos.

En el primer caso se adopta la Biopercolación (Biotrickling) como tecnología para la eliminación de los compuestos olorosos. El sistema está basado en reactores biológicos verticales con relleno plástico inerte sobre el que se desarrolla la biomasa, sobre la que se hace circular una fase acuosa que captura los contaminantes. Una vez realizada la inoculación los insumos principales son agua regenerada y la energía de bombeo necesaria en la recirculación, sin reactivos.

La reducción del coste energético está asociada a la eficiencia en el aislamiento de las zonas donde se generan olores y su captación localizada, evitando la extracción y tratamiento de aire procedente de zonas no generadoras de olor, como los edificios de proceso, que se ventilan con extracción forzada de aire al exterior y entrada a través de rejilla estática en el extremo contrario. Este criterio supone una reducción drástica de superficies y volúmenes a desodorizar, resultando un caudal total de aire a depurar de 7.500 m³/h y una potencia instalada menor de 10 kW.

2.3.11- Instalaciones eléctricas, automatismo y control

Instalaciones de Media tensión:

- Acometida Subterránea de MT.
- Centro de Seccionamiento Independiente.
- Centro de Medida.
- Línea Subterránea de MT a centro de transformación.
- Centro de Transformación (2x800KVA).

Al estar la parcela de la E.D.A.R. integrada en el ámbito del Área Logística de Sagunto (*Parc Sagunt II*) la acometida en Media Tensión será mediante línea subterránea desde el nodo de la red de la urbanización que se defina en el proyecto constructivo del Área Logística. La previsión inicial es que esta acometida se realice desde un nodo cercano en el vial SCV-10.

El Centro de Seccionamiento Independiente y el Centro de Medida en Media Tensión se proyectan en el borde de la parcela junta la intersección del vial SCV-10 con *Camí la Mar*.

Desde el Centro de Medida se lleva una Línea Subterránea en Media Tensión por el interior de la parcela hasta el Centro de Transformación compuesto por dos transformadores de 800KVA, cada uno con compensación fija por condensadores. Ubicado en un edificio de obra cerca de la demanda, desde el secundario del transformador se acomete el Cuadro General de Baja Tensión, y desde éste a los distintos Cuadros de Control de Motores y Cuadros Secundarios.

Instalaciones de Baja tensión.

- Grupo Electrónico.
- Cuadros de Control de Motores.
- Batería Automática de Condensadores.
- Líneas Eléctricas Fuerza, Alumbrado y Otros Usos
- Pararrayos.

Junto a la sala de cuadros eléctricos se dispone un suministro eléctrico de emergencia, mediante un Grupo Electrónico de 880 kVA y con una conmutación automática en el Cuadro General de Baja Tensión que, en el caso de corte de suministro eléctrico arrancará dicho grupo abasteciendo eléctricamente a los equipos imprescindibles para el funcionamiento de la E.D.A.R.

Se diseña también una batería automática de condensadores de 579 KVAR para compensar la energía reactiva consumida por los receptores de la E.D.A.R. y de este modo ahorrar eficazmente en la factura eléctrica. Alcanzando como mínimo un factor de potencia de $\cos\phi=0,98$. Los condensadores están sobredimensionados en tensión de forma que no se produzcan averías en los mismos por presencia de armónicos, además disponen de filtro de armónicos.

Se instalan los pararrayos necesarios con capacidad suficiente para proteger toda la superficie de la E.D.A.R.

CAPITULO 3.

CONDICIONES A EXIGIR A LOS MATERIALES

ÍNDICE CAPÍTULO 3

3- CONDICIONES A EXIGIR A LOS MATERIALES	40
3.1- CALIDAD DE LOS MATERIALES	40
3.2- EXCAVACIONES	41
3.3- ENTIBACIONES Y CONTENCIÓN DE TIERRAS	41
3.4- RELLENOS Y TERRAPLENES	45
3.5- HORMIGONES Y MORTEROS.....	47
3.6- ELEMENTOS METÁLICOS	55
3.7- BANDAS PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE HORMIGÓN	61
3.8- ENCOFRADOS	63
3.9- CAPAS GRANULARES.....	65
3.10- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS	66
3.11- PAVIMENTOS DE ACERAS	70
3.12- BORDILLOS, RIGOLAS, CACES Y SUMIDEROS	72
3.13- FÁBRICAS DE LADRILLO Y FÁBRICAS DE BLOQUE	74
3.14- REVESTIMIENTOS	77
3.15- PLACAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO EN FACHADA	80
3.16- CARPINTERÍA	80
3.17- RED DE TUBERÍAS CON PRESIÓN	81
3.18- RED DE COLECTORES	85
3.19- TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES	88
3.20- INSTALACIONES DE FONTANERÍA	89
3.21- ELEMENTOS DE CALDERERÍA	90
3.22- BARANDILLAS, PASARELAS Y ESCALERAS.....	91
3.23- SOLDADURA METÁLICA.....	91
3.24- ENSAYOS Y CONTROL DE LA CALIDAD EN LAS SOLDADURAS.....	95
3.25- SEÑALIZACIÓN	96
3.26- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN	98
3.27- MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO	127
3.28- PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES.....	128
3.29- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EN CUANTO A LOS MATERIALES.....	128

3- CONDICIONES A EXIGIR A LOS MATERIALES

3.1- CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deben cumplir las condiciones que se establezcan en este capítulo y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobado por la Dirección de Obra podrá ser considerado como defectuoso o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en obras deberán cumplir las que están vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar al laboratorio de control de calidad y retirar posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de estos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o derivada de las normas sectoriales de aplicación o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales, según se especifica, se realiza en los talleres o lugares de preparación.

3.2- EXCAVACIONES

3.2.1- Escarificado de firmes o terrenos existentes.

Se entiende por escarificado, la disgregación con medios mecánicos adecuados de terrenos o firmes existentes con posterior regularización y compactación de la superficie resultante y retirada de productos sobrantes a vertedero, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra. Tal y como establece el artículo 302 "Escarificación y compactación" del PG3 aprobado por Orden FOM/138/02, la profundidad del escarificado será fijada por el Director de Obra, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros (15 cm.) ni mayor de treinta centímetros (30 cm.).

3.2.2- Excavación en zanjas y emplazamientos.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno geológicamente natural o artificial, ya sea suelto, alterado con elementos extraños o compactos, como yesos o similares, a cualquier profundidad, excepto roca, comprendiendo los medios y elementos necesarios para llevarlos a cabo.

3.2.3- Excavación en la explanación.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, excepto roca, en la profundidad comprendida entre la rasante del terreno natural y la subrasante obtenida disminuyendo los perfiles o cotas del pavimento definitivo en el espesor del firme. Igualmente se refiere a la excavación de terreno existente con objeto de sanearlo en la profundidad que se indique por la Dirección de Obra.

3.2.4- Evacuación de las aguas y agotamiento

El Contratista mantendrá la excavación en cimientos libre de agua durante los trabajos de excavación, de construcción del cimiento y del relleno posterior. Para ello dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente que fueran necesarias para garantizar tales condiciones.

Los pocillos de acumulación y aspiración del agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno de cimentación del hormigón recién colocado. El nivel de las aguas se mantendrá por debajo de la cota más baja de los cimientos; se evitará que el agua fluya a través del hormigón fresco, recién colocado. Los trabajos de excavación de las aguas y agotamiento serán por cuenta del Contratista.

3.3- ENTIBACIONES Y CONTENCIÓN DE TIERRAS

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos, proteger a los

operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante. Las entibaciones son métodos de sostenimiento que se van colocando en las zanjas o pozos simultánea o posteriormente a la realización de la excavación. En función del porcentaje de superficie revestida las entibaciones pueden ser de tipo ligera, semicuajada y cuajada.

La entibación ligera contempla el revestimiento de hasta un 25%, inclusive, de las paredes de la excavación. En la entibación semicuajada se reviste solamente el 50% de la superficie total y en el caso de entibación cuajada se reviste la totalidad de las paredes de la excavación.

El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un Técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de la zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, ya sea en zona rural o urbana, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (asientos, colapsos, etc.).

Si en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución.

3.3.1- Condiciones generales a exigir a los sistemas de entibación

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a 1,80 metros podrán ser excavadas, si el terreno lo permite, con taludes verticales y sin entibación. Para profundidades superiores será conveniente entibar la totalidad de las paredes de la excavación.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro (4) metros no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio del Director de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya por causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- Zonas insuficientemente compactadas.

- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un (1) metro en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio (0,50) metros en el caso de suelos cohesivos, o no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo, en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación esté apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

- Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de estos estén adecuadamente soportadas.
- Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.
- Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
- No deberán existir puntales por debajo de la generatriz superior de la tubería montada o deberán ser retirados antes del montaje de la tubería.
- Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.
- La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.
- Si no se puede obtener el relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm por encima de la generatriz superior de la conducción o la que en su caso determine la Dirección de Obra para el resto de los elementos hormigonados.

3.3.2- Tablestacados metálicos

Se seguirá lo indicado en la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, artículo 673 "Tablestacados metálicos".

3.3.2.1- Definición

Se definen como tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

Se entiende por pantalla de tablestacas combinada la compuesta por elementos primarios y secundarios. Los elementos primarios están formados normalmente por pilotes metálicos, situados en el terreno a intervalos equidistantes. Los elementos secundarios son generalmente perfiles metálicos de tablestaca, que se disponen en el espacio intermedio entre los elementos primarios.

3.3.2.2- Materiales

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.3.2.3- Condiciones generales

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a trescientos cuarenta megapascuales (340 MPa) u otro superior que determine el Proyecto.

El acero utilizado deberá permitir el empleo de soldadura eléctrica.

En el caso de reutilización de tablestacas deberá comprobarse que cumplen las especificaciones referentes al tipo, tamaño y calidad del acero definidas en el Proyecto.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la recta definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

En caso de utilizarse materiales de sellado, para reducir la permeabilidad de las uniones entre tablestacas, éstos deberán cumplir las especificaciones definidas en Proyecto. Salvo que se disponga de experiencia previa contrastada, o de ensayos representativos sobre modelo del método a utilizar para el sellado de las uniones entre tablestacas, deberá comprobarse, mediante ensayos adecuados

sobre tramos de unión sellados, que el método propuesto cumple los requisitos de impermeabilización de la pantalla de tablestacas especificados en Proyecto.

3.3.2.4- Forma y dimensiones

Los perfiles y peso de las tablestacas serán los que figuren en Proyecto, admitiéndose, para su longitud, unas tolerancias de veinte centímetros (20 cm) en más y de cinco centímetros (5 cm) en menos.

El corte de las tablestacas a su longitud debida se efectuará por medio de sierra o soplete.

3.4- RELLENOS Y TERRAPLENES

Los materiales, a emplear en rellenos y terraplenes, serán suelos o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar. Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra.

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes: Suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados y suelos seleccionados, con las características señaladas en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes (PG-3).

3.4.1- Arena en capa de asiento

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a ésta como mínimo hasta "media caña", siendo recomendable llegar hasta 30 cm por encima de la generatriz. Se cumplirá con lo indicado en planos.

La cama de asiento deberá tener un espesor mínimo bajo la generatriz inferior del tubo de 10 cm. Se cumplirá con lo indicado en planos.

Con carácter general se recomienda que el material granular a emplear en las camas de apoyo sea no plástico, exento de materias orgánicas, pudiendo utilizarse arenas lavadas de 2 mm.

La arena a utilizar para asiento de tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambas, debiendo cumplir, en cualquier caso, las siguientes prescripciones:

- El Equivalente de Arena será superior a setenta (>70).
- El Índice de Plasticidad será inferior a cinco ($IP < 5$).
- Por el tamiz UNE nº4 deberá pasar el cien por cien (100 %).
- El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno por ciento (1 %) del peso total.

- El contenido de sulfatos solubles, expresado en porcentaje de SO₃ sobre el peso del árido seco, no excederá del cero ocho por ciento (0,8 %).
- Los finos que pasen por el tamiz 0,080 UNE, serán inferiores en peso al cinco por ciento (5 %) del total.

3.4.2- Rellenos de zanja

Se distinguirán en principio tres fases de relleno:

- Relleno de protección hasta treinta centímetros (30 cm) por encima de la parte superior de la tubería.
- Relleno de cubrimiento sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado, el firme o la tierra vegetal.
- Relleno de acabado, de colocación eventual si no se fuera a reponer la tierra vegetal o un firme para circulación rodada.

El relleno de protección reunirá las mismas características especificadas para los materiales de apoyo de las tuberías que se encuentren indicadas en presente Pliego

En cualquier caso, la primera capa de relleno, de espesor treinta centímetros (30 cm.) sobre la generatriz superior exterior del tubo, no contendrá gruesos superiores a dos centímetros (2 cm.). Se retacará manualmente y se compactará al 95 % P.M.

Las características del relleno de las zanjas serán las mismas que las exigidas en el terraplén, es decir:

- Suelos seleccionados compactados al 98 % P.M. en los cincuenta centímetros bajo la explanación.
- Suelos tolerables, adecuados o seleccionados compactados al 95 % P.M. en el resto del relleno.

3.4.3- Terraplenes

Se entiende por terraplén, el extendido y compactación de los materiales que se describen en este artículo sobre la explanación o superficie originada para el saneamiento del terreno y comprende las operaciones de acopio de materiales, carga, transporte, extendido por tongadas, humectación, compactación por tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.); una vez compactadas, refino, reperfilado y formación de pendientes, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

En la coronación de terraplenes, de espesor cincuenta centímetros (50 cm.), se deberán utilizar suelos seleccionados. En la construcción de núcleos y cimientos de terraplenes, se podrán utilizar suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación, sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

3.5- HORMIGONES Y MORTEROS

3.5.1- Hormigones

3.5.1.1- Características generales

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cementos, agua, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación, transporte, etc. deben cumplir las prescripciones del CÓDIGO ESTRUCTURAL y el PG-3.

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A

T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado.

R: Resistencia característica especificada, en N/mm².

C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca.

TM: Tamaño máximo del árido en mm.

A: Designación del ambiente al que se expone el hormigón.

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones del CÓDIGO ESTRUCTURAL, en función de la clase de exposición, siendo que, en ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (400 kg/m³).

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones del CÓDIGO ESTRUCTURAL, en función de la clase de exposición.

La consistencia de todos los hormigones que se utilicen, salvo circunstancias justificadas ante la Dirección de Obra, será plástica corresponderá a un asiento del cono de Abrams comprendido entre tres (3) centímetros y cinco (5) centímetros con una tolerancia de ± 1 .

3.5.1.2- Materiales

Los materiales que necesariamente se utilizarán son los definidos para estas obras en los artículos del presente Pliego de Condiciones (3.5.3- Áridos a emplear en morteros y hormigones, 3.5.4- Agua a emplear en morteros y hormigones, 3.5.5- Aditivos a emplear en morteros y hormigones, 3.5.6- Cementos) y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijan en los mismos.

3.5.1.3- Tipificación

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con la resistencia característica especificada del hormigón a los veintiocho días, tipo de consistencia, tamaño máximo del árido en milímetros y la designación del ambiente (clase de exposición), de acuerdo con el capítulo 8 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, artículo 33, se establecen los tipos de hormigón que se indican en los Planos y Presupuesto.

3.5.1.4- Dosificación

La dosificación de los materiales debe, en todo caso, ser aceptada por el Ingeniero Director de Obra y se atenderá a las prescripciones que dicta el capítulo 51.3.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL de acuerdo con la clase de exposición adoptada. La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

Dosificación del cemento se hará en kilogramos por metros cúbicos.

Dosificación de los áridos: La dosificación de los áridos a utilizar se hará en kilogramos por metro cúbico.

Dosificación del agua: La dosificación del agua se hará por metro cúbico.

Cuando se estime pertinente, podrá emplearse como adiciones al hormigón, todo tipo de productos sancionados por la experiencia, y que hayan sido definidos en el presente Pliego.

Las dosificaciones deberán ser fijadas por el Director de Obra a la vista de las circunstancias que concurren en cada tipo de obra.

3.5.1.5- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La ejecución de cualquier mezcla de hormigón en obra no deberá iniciarse hasta que su correspondiente fórmula de trabajo haya sido estudiada y aprobada por el Director de Obra.

Dicha fórmula señalará, exactamente, el tipo de cemento a emplear, la clase y tamaño del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos, en peso de cemento, árido fino y árido grueso, y en volumen el agua, todo ello por metro cúbico de mezcla.

En todo caso, las dosificaciones elegidas deberán ser capaces de proporcionar hormigones que poseen las cualidades mínimas de resistencia.

Para confirmar este extremo antes de iniciarse las obras y una vez fijados los valores óptimos de la consistencia de tales mezclas en función de los medios de puesta en obra, tipo encofrados, etc., se fabricarán cinco masas representativas de cada dosificación, determinándose su asiento en cono de Abrams, y moldeándose, con arreglo a las normas indicadas en el método de ensayo M.E. 1.8d., un mínimo de seis probetas por cada dosificación correspondiente a cada tipo de hormigón. Conservadas estas probetas en ambiente normal se romperán a los veintiocho días (M.E. 1.8d de la Instrucción Especial para Estructuras de Hormigón Armado del I.E.T.C.C.).

Asimismo, si el Director de Obra lo considera pertinente, deberán realizarse ensayos de resistencia a flexo-tracción. Los asientos y resistencias características obtenidas se aumentarán y disminuirán respectivamente, en un quince por ciento para tener en cuenta la diferente calidad de los hormigones ejecutados en laboratorio y en obra, y se comprobarán con los límites que se prescriban. Si los resultados son favorables, la dosificación puede admitirse como buena.

Al menos de una de las cinco amasadas correspondientes a cada dosificación se fabricará doble número de probetas, con el fin de romper la mitad a los siete días y de deducir el coeficiente de equivalencia entre la rotura a los siete días y a los veintiocho días.

3.5.2- Morteros de Cemento

3.5.2.1- Condiciones generales

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, pueden contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Se utilizarán los tipos de morteros hidráulicos cuyas características se definen en los párrafos posteriores.

3.5.2.2- Materiales

Los materiales a utilizar cumplirán las condiciones que se exigen en los artículos correspondientes de este Pliego.

3.5.2.3- Características y clasificación

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con superficie de apoyo. La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta sin pegarse ni humedecer las manos.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento:

TIPO	DOSIFICACIÓN CEMENTO (kg/m ³)	RELACIÓN CEMENTO/ARENA
M-250	250 a 300	1:6
M-300	300 a 350	1:5
M-350	350 a 400	1:4
M-450	450 a 500	1:3
M-600	600 a 650	1:2
M-700	700 a 750	1:1

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m³).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m³).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m³).
- M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg/m³).

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y, en cada caso, El Director de Obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de esta. El tamaño máximo del árido fino será de cinco (5) milímetros.

3.5.2.4- Fabricación

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso se hará sobre piso impermeable, mezclando en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme, al que se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batido, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Se fabricará solamente el mortero preciso para su uso inmediato, rechazando todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado a los cuarenta y cinco minutos de amasado.

3.5.3- Áridos a emplear en morteros y hormigones

Los áridos deberán ser acopiados independientemente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones distintos o separados por tabiques.

3.5.3.1- Árido fino

Se entiende por "árido fino" o arena, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:2022).

El árido a emplear en morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos, cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables resistentes.

Las arenas artificiales se obtendrán de piedras que deberán cumplir los requisitos exigidos para el árido grueso a emplear en hormigones. Cumplirán, además, las condiciones exigidas en el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

El árido fino utilizado en hormigón resistente a la erosión (clase de exposición E), deberá ser cuarzo u otro material de, al menos la misma dureza.

3.5.3.2- Árido grueso

Se define como "árido grueso", al árido o fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:2022).

El árido grueso a emplear en hormigones, será grava natural o procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá, además, las condiciones exigidas en el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

El árido grueso utilizado en hormigón resistente a la erosión deberá tener un coeficiente de Los Ángeles inferior a 30.

3.5.4- Agua a emplear en morteros y hormigones

Como norma general podrán utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas aquellas aguas que la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y resistencia de obras similares a las que se proyectan.

En todo caso podrán analizarse y rechazar todas aquellas que no cumplan las condiciones de calidad impuestas en la Instrucción vigente para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón.

3.5.5- Aditivos a emplear en morteros y hormigones

Se definirán como aditivos a emplear en hormigones y morteros, los productos en estado sólido o líquido que, mezclados junto con los áridos y el cemento durante el amasado, modifican las características del hormigón o mortero, reduciéndolas o reforzándolas, y en especial alguna de las siguientes: fraguado, plasticidad, impermeabilidad, inclusión de aire, cal liberada.

El empleo de aditivos podrá ser permitido por la Dirección de Obra, la cual deberá aprobar o señalar el tipo a emplear, la cantidad y hormigones o morteros en los que se empleará el producto.

Los aditivos deberán tener consistencia y calidad uniforme en las diferentes partidas y podrán ser aceptados basándose en el certificado del fabricante que atestigüe que los productos están dentro de los límites de aceptación sugeridos.

La cantidad total de aditivos no excederá del dos y medio por ciento (2,5 %) del peso del conglomerante.

3.5.5.1- Acelerantes y retardadores del fraguado

Se definen como acelerantes y retardantes del fraguado y endurecimiento, los productos comerciales que aumentan o disminuyen la velocidad de hidratación del cemento, utilizándose como reguladores del fraguado.

Los productos más usados comúnmente son: como acelerador el cloruro cálcico y como retardantes, sulfato cálcico, materiales orgánicos, azúcares, cafeína, celulosa, cloruros amino ferrosos, férricos y exametafosfato sódico.

Solamente se emplearán, y siempre con la autorización de la Dirección de Obra, en condiciones especiales que lo aconsejen y la cantidad de acelerante no deberá exceder de la estrictamente necesaria para producir la modificación del fraguado requerido.

En cada caso, su empleo se ajustará a las condiciones fijadas por los ensayos de laboratorio y las recomendaciones del fabricante.

3.5.5.2- Plastificantes

Se definen como plastificantes a emplear en hormigones hidráulicos, los productos que se añaden durante el amasado, con el fin de poder reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

No se utilizarán ningún tipo de plastificantes sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra, quien deberá dar las indicaciones para su empleo.

3.5.5.3- Productos de curado

Se definen como productos de curado a emplear en hormigones hidráulicos, los productos que se aplican en forma de recubrimiento plástico y otros tratamientos especiales, para impermeabilizar la superficie del hormigón y conservar su humedad, a fin de evitar la falta de agua durante el fraguado y primer período de endurecimiento.

Los productos filmógenos, y otros análogos que se utilicen como productos de curado, deberán asegurar una perfecta conservación del hormigón formando una película continua sobre la superficie de este, que impida la evaporación de agua durante su fraguado y primer endurecimiento, y que permanezca intacta durante siete días (7) al menos, después de su aplicación.

No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón ni desprenderán, en forma alguna, vapores nocivos.

Serán de color claro, preferiblemente blanco, y de fácil manejo, y admitirán, sin deteriorarse, un período de almacenamiento no inferior a treinta días (30).

No se utilizarán ningún tipo de productos de curado, sin la aprobación previa de la Dirección de Obra.

3.5.5.4- Aireantes

Se definen como aireantes a emplear en hormigones hidráulicos los productos que, durante el amasado, originen multitud de pequeñas burbujas de aire o gas de diámetros comprendidos entre 25 y 200 micras, separadas y repartidas uniformemente, las cuales quedan en el interior de la masa y permiten disminuir la dosificación de agua sin disminuir la calidad del hormigón.

Serán productos inorgánicos, prescribiéndose los compuestos orgánicos y aquellos que contengan azufre, cualquiera que sea su forma.

La resistencia característica de los hormigones a los que se les haya añadido estos productos deberá ser la especificada, no admitiéndose ninguna disminución de esta motivada por la presencia del aireante, puesto que en ese caso el Contratista vendrá obligado a corregir por su cuenta la dosificación de cemento utilizado, hasta alcanzar aquella resistencia.

No se utilizará ningún tipo de aireantes sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra. No podrá autorizarse el empleo de estos productos, si no se cumplen las condiciones siguientes:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón que contiene la adición, no excederá del sesenta y cinco por ciento (65%) de la exudación que produce el mismo hormigón, fabricado sin la adición.
- El hormigón con aire incorporado, deberá presentar una resistencia superior al ochenta por ciento (80%) de la obtenida con el hormigón que siendo en todo lo demás análogo, no contiene la adición que se ensaya.

En cualquier caso, la proporción de aireante no excederá del cuatro por ciento (4%) en peso, del cemento utilizado como conglomerante en el hormigón.

No se emplearán agentes aireantes con hormigones excesivamente fluidos.

La proporción de aire debe ser controlada de manera regular en obra.

El empleo de estos productos se hará siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra.

3.5.6- Cementos

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él. El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en la "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)", en el artículo 202 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3, y en el artículo 28 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

Si el cemento llega a la obra en granel, cada partida, deberá ir acompañada de un albarán con los siguientes datos mínimos:

- a) Nombre del fabricante o marca comercial del cemento.
- b) Designación del cemento.
- c) Clase y límite de porcentaje de las adiciones activas que contenga el cemento.
- d) Peso neto.

Si el cemento llega a la obra ensacado y con objeto de facilitar la lectura de los datos indicados anteriormente, deberán figurar datos impresos en el saco.

La Dirección de Obra podrá asimismo reconocer y desechar después de recibido el cemento que, por poco cuidado en su conservación, lugar de almacenamiento, fecha de almacenaje, humedad, etc., hubiera perdido las condiciones que exige el presente Pliego.

3.6- ELEMENTOS METÁLICOS

3.6.1- Acero en armaduras

Cumplirá las especificaciones para este tipo de acero señaladas en el artículo 34 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

3.6.1.1- Barras corrugadas

- Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.
- La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.
- Se prohíbe el uso de alambres lisos o corrugados como armaduras pasivas longitudinales o transversales, con las siguientes excepciones:
 - o Mallas electrosoldadas.
 - o Armaduras básicas electrosoldadas.
- Las características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones de la norma UNE 36068:2011 y UNE 36065:2011.
- Deben tener grabadas las marcas de identificación según la UNE 36068, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según informe técnico de la UNE 36811).
- Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90°C (UNE 36068): Nula.
- Tensión de adherencia (Código Estructural, artículo 34.2 "Barras y rollos de acero soldable"):
 - o Tensión media de adherencia:
 - Diámetros inferiores a 8 mm:
 - $\tau_{bm} \geq 6,88 \text{ N/mm}^2$
 - Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive

- $\tau_{bm} \geq (7,84-0,12 \varnothing) \text{ N/mm}^2$
- Diámetros superiores a 32 mm
 - $\tau_{bm} \geq 4,00 \text{ N/mm}^2$
- Tensión de rotura de adherencia:
 - Diámetros inferiores a 8 mm: $< 8 \text{ mm}$:
 - $\tau_{bu} \geq 11,22 \text{ N/mm}^2$
 - Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive
 - $\tau_{bu} \geq (12,74-0,19 \varnothing) \text{ N/mm}^2$
 - Diámetros superiores a 32 mm
 - $\tau_{bu} \geq 6,66 \text{ N/mm}^2$
- Tolerancias:
 - Sección barra:
 - Para $D \leq 25 \text{ mm} \geq 95\%$ sección nominal
 - Para $D > 25 \text{ mm} \geq 96\%$ sección nominal
 - Masa: $\pm 4,5\%$ masa nominal

Se podrán emplear aceros con las características mecánicas mínimas que aparecen en la tabla siguiente:

- Características mecánicas mínimas garantizadas de las barras:

Designación	B 400 SD	B 500 SD
Clases de acero	Soldable con características especiales de ductilidad	Soldable con características especiales de ductilidad
Límite elástico f_y (N/mm^2) ⁽¹⁾	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura f_s (N/mm^2) ⁽¹⁾	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura (%)	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima (%)	$\geq 7,5$	$\geq 7,5$
Relación f_s/f_y ⁽²⁾	$1,2 \leq f_s/f_y \leq 1,35$	$1,15 \leq f_s/f_y \leq 1,35$

- (1) Para el cálculo de los valores unitario se utilizará la sección nominal.
- (2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo

Si el Director de Obra, independientemente de las referencias y certificados de garantía que aporte el proveedor lo considera oportuno, se realizarán ensayos de doblado, rotura a tracción, etc.

3.6.1.2- Mallas electrosoldadas

Cumplirán las especificaciones para este tipo de mallas señaladas en el CÓDIGO ESTRUCTURAL. Estarán formadas por barras corrugadas que cumplan lo especificado en el punto anterior o por alambres corrugados estirados en frío, contando con el correspondiente certificado de homologación de adherencia. Cada panel deberá llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

Las características mecánicas mínimas de los alambres serán:

Designación	Clases de acero	Límite elástico f_y (N/mm ²) (1)	Carga unitaria de rotura f_s (N/mm ²) (1)	Alargamiento de rotura (%)
B 500 T	Soldable	500	550	8

3.6.2- Acero estructural laminado

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D., etc.) Martín-Siemens, horno eléctrico.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas en el "Código Estructural" con las limitaciones establecidas en ella.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparadas mediante procedimientos adecuados, previo consentimiento de la Dirección de Obra.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general. El

tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que, una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancia. El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe de brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que ha de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

Las características mínimas exigidas al acero laminado para estructuras se definen en la norma UNE EN 10025-1:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro, recogidas en el Documento Básico SE-A Seguridad Estructuras Acero del Código Técnico de la Edificación, los cuales se muestran a continuación:

Designación	Espesor Nominal t (mm)				Temperatura del ensayo charpa (°C)
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)			Tensión de rotura f_u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S 235 JR	235	225	215	360	20
S 235 JO					0
S 235 J2					-20
S 275 JR	275	265	255	410	20
S 275 JO					0
S 275 J2					-20
S 355 JR	355	345	335	470	20
S 355 JO					0
S 355 J2					-20
S 355 K2					-20 ⁽¹⁾
S 450 JO	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40 J.

Como características comunes en todos los aceros se tiene:

- módulo de elasticidad: E 210.000 N/mm²
- módulo de rigidez: G 81.000 N/mm²
- coeficiente de Poisson: ν 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α 1,2 · 10⁻⁵ °C⁻¹
- densidad: ρ 7.850 kg/m³

Obtenido el coeficiente de garantía de la fábrica siderúrgica, puede prescindirse, en general de los ensayos de recepción, sin embargo, a falta de éstos o a juicio de la Dirección de la Obra, los ensayos que se ordenen se realizarán de acuerdo con las siguientes normas:

- Ensayo de tracción.

El ensayo de tracción se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 6892-1:2020. Se determinarán en este ensayo, las siguientes características: Límite de Fluencia σ_F , alargamiento mínimo de rotura y carga de rotura Fr.

- Ensayo de plegado.

Para espesores superiores a los veinte (20) milímetros, se deberá comprobar la ductilidad del material mediante el ensayo de plegado. Este ensayo se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 7438:2021.

- Ensayo de resiliencia.

En ensayo de flexión por choque, o ensayo de resiliencia, se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 148-1:2017.

Son admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil cumpla las tolerancias.

Los ensayos de recepción que la Dirección de Obra pueda encargar en cada partida recibida, para comprobar el cumplimiento de la garantía ofrecida por la fábrica siderúrgica, se realizarán sobre muestras tomadas de cada lote.

El peso de cada lote lo fijará la Dirección de Obra.

3.6.3- Acero inoxidable.

3.6.3.1- Normativa de obligado cumplimiento

UNE-EN 10088-1:2015: Aceros inoxidables. Parte I: relación de aceros inoxidables.

3.6.3.2- Características generales

El acero inoxidable a emplear será acero austenítico del tipo AISI 316L. Sólo se admitirá el empleo de acero tipo AISI 304 cuando así lo indique expresamente el proyecto.

Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

La composición química del acero reseñado se ajustará a los valores que se definen en los subapartados siguientes, respetando las tolerancias establecidas para este tipo de material en la norma UNE-EN 10088-1:2015.

3.6.3.3- Acero inoxidable AISI 304

3.6.3.3.1- Descripción

Acero inoxidable y refractario austenítico, aleado con Cromo (Cr) y Níquel (Ni) y bajo contenido de carbono (C) que presenta una resistencia a la corrosión muy enérgica. Este tipo de acero es resistente contra corrosión intercrystalina y tiene propiedades para ser embutido profundo, no es templable ni magnético. Su aplicación es frecuente en la industria alimenticia, embotelladoras, tanques de fermentación, almacenamiento, barriles, equipos de leche, cereales, cocina, cubiertos, químicos maquinaria industrial como en los cuerpos de bombas y tubos.

3.6.3.3.2- Composición química y características mecánicas

Características químicas acero inox. AISI 304	Valor
Contenido en C	≤ 0,08 %
Contenido en Mn	≤ 2,0 %
Contenido en Si	≤ 1,0 %
Contenido en Cr	18,0 – 20,0 %
Contenido en Ni	8,0 – 10,5 %

Característica mecánicas acero inox. AISI 304	Valor
Dureza Brinell	160
Resistencia tracción	490 – 685 N/mm ²

3.6.3.4- Acero inoxidable AISI 316 y AISI 316L

3.6.3.4.1- Descripción

Acero inoxidable austenítico, con bajo contenido de Carbono (C) alta resistencia a la corrosión energética e intercrystalina resistente contra muchos agentes químicos agresivos como también a la atmósfera marina. Su aplicación es frecuente en la industria alimenticia, papelera, construcción y piezas soldadas. Específicamente: Cubos de licores, calderas para el cocimiento de sales, toneles para levadura.

3.6.3.4.2- Composición química y características mecánicas

Características químicas acero inox.	Valor	
	AISI 316	AISI 316L
Contenido en C	≤ 0,08 %	≤ 0,03 %
Contenido en Mn	≤ 2,0 %	≤ 2,0 %
Contenido en Si	≤ 1,0 %	≤ 1,0 %
Contenido en Cr	16,0 – 18,0 %	16,0 – 18,0 %

Contenido en Ni	10,0 – 14,0 %	10,0 – 14,0 %
Contenido en Mo	2,0 – 2,5 %	2,0 – 2,5 %

Característica mecánicas acero inox. AISI 316	Valor
Dureza Brinell	120 – 180
Resistencia tracción	450 – 695 N/mm ²

3.7- BANDAS PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE HORMIGÓN

3.7.1- Elastoméricas

Se denominan así a las tiras o bandas de material elastomérico, caucho sintético o natural, de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso de agua a través de las juntas de las obras de hormigón.

3.7.1.1- Composición

Los materiales utilizados en las juntas de caucho vulcanizado para estanqueidad cumplirán los requisitos generales establecidos en la Norma UNE EN 681-1:1996.

Cuando el producto esté en contacto permanente o temporal con agua destinada al consumo humano deberá cumplir la legislación sanitaria vigente.

Para conseguir la estanqueidad de las juntas se utilizarán bandas de material elastomérico, caucho sintético o natural, de sección transversal lisa o nervada, adecuada para impedir el paso del agua.

3.7.1.2- Normativa aplicable

Cumplirán los requisitos generales establecidos en la Norma UNE EN 681-1:1996

3.7.1.3- Características físicas

La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exenta de porosidades, burbujas y otros defectos.

Las bandas deberán estar fabricadas en una sola pieza y las características físicas del material constitutivo de las mismas serán las siguientes:

Características	Valor límite
Dureza, Shore A	62 ± 5
Resistencia a tracción a 23 ± 2°C	> 100 kp/cm ²
Alargamiento en rotura 23 ± 2°C	> 380%

Deformación remanente por tracción	< 20%
Deformación remanente por compresión	
después de 168h a 23 ± 2 °C	< 20%
después de 24h a 70 °C	< 35%
después de 24h 100 °C	< 40%
Resistencia al desgarramiento	> 80 kp/cm ²
Envejecimiento térmico (72 h a 100° C):	
variación dureza Shore A	< +8
resistencia a tracción respecto de la inicial	> 80%
alargamiento en la rotura respecto del inicial	> 80%

Los cauchos sintéticos más empleados en la fabricación de bandas de estanqueidad, así como sus cualidades y condiciones de servicio, son los siguientes:

Material	Propiedades mecánicas	Durabilidad		Resistencia aceites minerales	Observaciones
		Intemperie	Luz y calor		
CR	Muy Buenas	Buenas	Buenas	Buenas	(1)
EPDM	Buenas	Buenas	Muy Buenas	Buenas	(2)
NBR	Buenas	Buenas	Buenas	Muy Buenas	(3)
IR	Buenas	Buenas	Buenas	Buenas	(4)

(1) Adecuado para juntas de contracción y de dilatación-contracción sometidas a presión hidrostática elevada.

(2) Resiste bien a la intemperie y a las condiciones térmicas extremas.

(3) Muy adecuado para juntas expuestas al ataque de hidrocarburos, aceites minerales y otros disolventes.

(4) Tiene propiedades muy parecidas al caucho natural

3.7.2- Bandas de policloruro de Vinilo (PVC)

Se denominan así a las tiras o bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrados con ella.

Atendiendo a la sección transversal, las bandas de estanqueidad se dividirán en lisas o nervadas.

En ambos casos, pueden distinguirse las que tienen el núcleo central hueco y las que carecen de él.

3.7.2.1- Composición

El material constitutivo de las bandas tendrá como resina básica la de policloruro de vinilo (PVC).

En ningún caso será admisible la utilización de resinas de PVC regeneradas como materia prima en la fabricación de las bandas.

3.7.2.2- Normativa aplicable

UNE-ISO 513:2020, Plásticos. Perfiles de policloruro de vinilo (PVC). Determinación de la resistencia al envejecimiento a la intemperie artificial.

3.7.2.3- Características físicas

La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exenta de porosidades, burbujas y otros defectos.

El material constitutivo de las bandas cumplirá las especificaciones fijadas en el siguiente cuadro:

3.8- ENCOFRADOS

3.8.1- Maderas para encofrados.

Procederá de troncos en sazón y será con pocos nudos, deberá haber sido curada al aire al menos durante dos (2) años.

Sólo se empleará madera de sierra con aristas vivas de fibra recta paralela a la mayor dimensión de la pieza sin grietas, hendiduras, ni nudos de espesor superior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión.

La disposición de las cimbras, medios auxiliares y apeos será propuesta por el Contratista entre los tipos normales en el mercado (autoportantes, tubulares, etc.) debidamente justificado para su aprobación por la Dirección de Obra.

La madera que se destine a la entibación de zanjás, cimbras, andamios y demás elementos auxiliares, no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros que en ella trabajan.

3.8.2- Encofrados fenólicos

Estarán compuestos por un bastidor metálico y una madera tratada con colas fenólicas y totalmente sellado nos da una resistencia de hasta 70 kN/m².

Para muros de grandes dimensiones se llevará a cabo la unión de varios paneles mediante una llave alineadora específica para tal finalidad.

Cada módulo se compondrá de un bastidor metálico de acero y un tablero contrachapado de 18 mm de espesor, recubierto de un film fenólico totalmente sellado.

3.8.3- Paneles metálicos para encofrados

3.8.3.1- Definición

Plafón de acero para encofrado de hormigones, con una cara lisa y la otra con rigidizadores para evitar deformaciones.

3.8.3.2- Características generales

Dispondrá de mecanismos para trabar los plafones entre ellos. La superficie será lisa y tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos. No presentará más desperfectos que los debidos a los usos previstos. Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición. La conexión entre piezas será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.

Tolerancias:

- Planeidad: $\pm 3 \text{ mm/m} \leq 5 \text{ mm/m}$
- Condiciones de suministro y almacenaje:

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

3.8.4- Apeos y cimbras

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Salvo descripción en contrario, las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que pueden actuar sobre ellas.

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm), ni los de conjunto de la milésima (1/1.000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, a examen y aprobación de la Dirección de Obra.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos, o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos está confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación previa por escrito de la Dirección de Obra.

En todo caso, se comprobará que el apeo o cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

3.9- CAPAS GRANULARES

3.9.1- Zahorra artificial

Los materiales a emplear procederán de la trituración total o parcial de piedra de cantera o grava natural, con granulometría de tipo continuo y deberán tener el marcado CE e ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además las siguientes prescripciones:

- El cernido por el tamiz 0,063 mm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm UNE.
- La curva granulométrica estará comprendida dentro de los siguientes husos:

Tamices UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZA (0/32)	ZA (0/20)
40	100	-
32	88-100	100
20	65-90	75-100
12,5	52-76	60-86
8	40-63	45-73
4	26-45	31-54
2	15-32	20-40
0,5	7-21	9-24
0,250	4-16	5-18
0,063	0-9	0-9

- La proporción de partículas total y parcialmente trituradas de la parte del árido retenido en el tamiz 4 mm UNE (norma UNE-EN 933-2), debe ser del 100% para la tipología de tráfico T00 a T0, $\geq 70\%$ para la tipología de tráfico T1 a T2 y arcenes T00 a T0, y $\geq 50\%$ para el resto de las categorías.
- Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El contenido de finos del árido grueso, según la Norma UNE-EN 933-1, deberá ser inferior al uno por ciento ($<1\%$) en masa.
- El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (< 35).
- El material será «no plástico» según la Norma UNE-EN ISO 17892-12:2019 investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 12: Determinación del límite líquido y del límite plástico. (ISO 17892-12:2019).
- El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta (30) para tráfico T0 a T2, y a treinta y cinco (35) en los demás casos.

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, si la Dirección de Obra lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el artículo "Zahorras" del PG-3.

3.10- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS

3.10.1- Ligantes

Los ligantes bituminosos se atenderán a lo dispuesto en el capítulo II de la parte 2ª del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras, PG-3.

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espumas cuando se calienten a la temperatura de empleo.

El tipo de betún asfáltico en la mezcla bituminosa será el B 50/70.

3.10.2- Riegos de imprimación

Se seguirá en todo momento las indicaciones contempladas en el PG-3.

3.10.2.1- Definición y materiales

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

El riego se realizará con emulsión bituminosa C50BF4 IMP o C60BF4 IMP.

El árido a emplear en riegos de imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales; exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre. La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 4 mm UNE y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm.

El riego tendrá una distribución uniforme y no podrá quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante. Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior. Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

En los riegos de imprimación, cuando la Dirección de Obra lo considere oportuno se podrá dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces.

3.10.2.2- Dosificación

El riego se realizará con una dotación de emulsión bituminosa de 1,0 kg/m².

3.10.3- Riegos de adherencia

Se seguirá en todo momento las indicaciones contempladas en el PG-3.

3.10.3.1- Definición y materiales

Se define riego de adherencia a la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previa a la extensión sobre esta de otra capa bituminosa.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.

- Aplicación del ligante bituminoso.

El riego se realizará con emulsión asfáltica C60B3 ADH.

El riego tendrá una distribución uniforme y no podrá quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante. Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior. Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

3.10.3.2- Dosificación

El riego se realizará con una dotación de emulsión bituminosa de 0,5 kg/m².

3.10.4- Mezclas bituminosas en caliente

Se seguirá en todo momento las indicaciones contempladas en el PG-3.

3.10.4.1- Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

3.10.4.2- Materiales

Cumplirán las condiciones recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras (PG-3), respondiendo al tipo y características definidos en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Con carácter general, el tipo de mezcla a utilizar en función del tipo y espesor de la capa, tal y como se resume en la siguiente tabla:

Capa	Espesor	Tipo de mezcla

Rodadura	<3	D8
	3 – 5	D12, S12, A12, PA12
	>5	D20, S20
Intermedia	6 – 9	D20, S20, S25, G20
Base	9 – 15	S25, G20, G25, A20

Con la entrada en vigor del marcado CE y su obligatoriedad de marcar los productos bituminosos con el nuevo criterio, a continuación, se muestran las correlaciones entre el nuevo marcado y el correspondiente al PG-3.

Denominación PG-3	Tipo de capa	Designación marcado CE
D12	Rodadura	AC 16 surf D
S12	Rodadura	AC 16 surf S
D20	Rodadura	AC 22 surf D
D20	Intermedia	AC 22 bin D
S20	Rodadura	AC 22 surf S
S20	Intermedia	AC 22 bin S
G20	Base	AC 22 base G
S25	Intermedia	AC 32 bin S
S25	Base	AC 32 base S
G25	Base	AC 32 base G

3.10.4.2.1- Ligantes bituminosos

Se utilizarán betunes asfálticos tipo B50/70.

3.10.4.2.2- Áridos

Árido grueso

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2 mm UNE. El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso del rechazo del tamiz 4 mm UNE deberá contener, como mínimo un setenta por ciento (70%), en peso de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) para capas de rodadura será mayor o igual a 44.

Árido fino

Se define como árido fino la fracción de árido que pasa por el tamiz 2 mm UNE y queda retenido en el tamiz 0,063 mm UNE. El árido fino será arenas procedentes de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El árido fino procedente de machaqueo se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Ángeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

3.10.4.2.3- Filler

Se define como filler la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,063 mm UNE.

El filler será totalmente de aportación, empleándose cemento Portland I-35 y filler calizo.

La relación polvo mineral/betún será inferior a 1,2 en capas de rodadura e inferior a 1,1 en capas intermedias.

3.10.4.3- Granulometrías

La granulometría de la capa de rodadura y de la capa intermedia, será la definida en el PG-3, correspondiente a una mezcla del tipo AC 16 Surf S.

La granulometría de la capa de base, en su caso, será la definida en el PG-3, correspondiente a una mezcla del tipo AC 22 base G.

El Director de Obra podrá autorizar el cambio de dichas granulometrías si lo estima conveniente a la vista de los ensayos realizados.

La dotación mínima de betún será del 4,5 %.

La densidad aparente será superior a 2,36 toneladas por metro cúbico (t/m^3) para capas de base e intermedias y a 2,38 toneladas por metro cúbico (t/m^3) para capas de rodadura.

3.11- PAVIMENTOS DE ACERAS

El pavimento de aceras embaldosadas comprende las siguientes unidades:

- Capa de subbase de zahorra de quince centímetros (25 cm) de espesor, medidos tras una compactación tal, que la densidad alcanzada sea el noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado.
- Solera de hormigón tipo HNE-15 de quince centímetros (15 cm) de espesor, con juntas a distancias no superiores a cinco metros (5 m). Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente a "Hormigones" del presente Pliego.
- Asiento con capa de arena de dos centímetros (2 cm) de espesor y mortero de cemento de agarre de dosificación doscientos cincuenta a trescientos kilogramos de cemento por metro cúbico (250 a 300 Kg/m³), de dos centímetros (2 cm) de espesor, con una consistencia superior a 140 mm en la mesa de sacudidas (UNE-EN 1015-3:2000).
- Baldosas. Las baldosas, a utilizar en la pavimentación de aceras, deberán ajustarse a alguno de los diferentes tipos que a continuación se definen:
 - A. Baldosa de terrazo con terminación de árido de machaqueo síliceo y granítico al cincuenta por ciento (50 %), de una granulometría 0/8 mm, abujardada mecánicamente salvo perímetro o cerquillo de 5 mm de anchura.
 - B. Baldosa hidráulica de cuatro pastillas en color gris.
 - C. Baldosa hidráulica con cuarenta y cinco (45) rectángulos en relieve de treinta y cinco por trece por tres milímetros (35 x 13 x 3 mm) en blanco y negro formando dibujos.
 - D. Baldosa de terrazo fabricada con árido síliceo rodado, visto y lavado (piedra enmorrillada).
 - E. Baldosa de terrazo "pétrea" de textura abujardada de color rojo o crema.
 - F. Baldosa o losa de granito abujardado. Cumplirán las condiciones señaladas en el apartado de "Piedra Natural" del presente Pliego.
 - G. Baldosa de terrazo con terminación de árido de machaqueo calizo visto y en relieve de colores blanco y negro al cincuenta por ciento (50 %).

Las características de las baldosas serán las que se citan a continuación:

Tipo de baldosa	Dimensiones de baldosa (cm)	Resistencia a la flexión UNE 127021 a 023 (MPa)	Espesor capa huella (mm)	Resistencia al desgaste UNE 127021 a 023 (mm)	Absorción de agua UNE 127021 a 023
A	40x40x4	5,0	4	20	6%
B	20x20x3	4,0	4	21	6%
C	25x25x3	5,0	4	23	6%

D	40x40x3,5	5,0	4	20	6%
E	30x30x3	5,0	4	20	6%
F	40x40x4	10,0	-	18	-
G	40x40x3,5	5,0	4	20	6%

No serán admisibles alabeos ni tolerancias superiores a las descritas en la siguiente tabla:

Tipo de baldosa	Tolerancias (mm)	
	Longitud	Espesor
A	0,3%	2,0
B	1,2%	2,0
C	2,0%	2,0
D	0,3%	2,0
E	0,3%	2,0
F	2,0%	3,0
G	0,3%	2,0

3.12- BORDILLOS, RIGOLAS, CACES Y SUMIDEROS

3.12.1- Bordillos

3.12.1.1- Bordillos de hormigón prefabricado

Los bordillos serán prefabricados de hormigón tipo HNE-25 como mínimo.

El hormigón empleado cumplirá lo prescrito en el punto correspondiente a "Hormigones" del presente Pliego. Será fabricado con árido procedente de machaqueo, con tamaño máximo veinte milímetros (20 mm), y cemento I-42,5.

Los bordillos se fabricarán con la superficie de sus extremos planos.

La resistencia a flexión media no será inferior a 5 N/mm² y ningún valor unitario será inferior a 4 N/mm², según norma UNE-EN-1340.

El bordillo será del tipo adecuado según indican los restantes documentos del proyecto y la normativa administrativa vigente, y en caso de no existir, será según indican las " Norma para bordillo prefabricado, UNE-EN 1340: 2004".

3.12.2- Rigolas

3.12.2.1- Rigolas de hormigón

Las rigolas de hormigón serán del tipo HNE-30, ejecutadas "in situ" o prefabricas; tendrán las dimensiones indicadas en los planos y juntas selladas cada cinco metros (5 m), coincidentes con las juntas del bordillo.

Las condiciones técnicas exigidas, serán las mismas que se indican en el apartado correspondiente a "Hormigones".

3.12.3- Caces

Los canalillos o caces serán prefabricados de hormigón tipo HM-35, de forma prismática de treinta por trece centímetros (30 x 13 cm) de sección, con una huella en ángulo para conducción de agua de tres centímetros (3 cm) de flecha.

En su cara vista, deberán ir provistos de capa extrafuerte a base de mortero con una dosificación de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico (400 kg/m³). Responderá a la denominación especificada en la Norma UNE-EN 1340:2004, tipo DC-R4-30x13 - R5.

3.12.4- Sumideros

La unidad de obra de sumidero comprende la ejecución de una arqueta, la cual, en función de lo que se determine en el proyecto puede ser, de hormigón tipo HNE-25 en masa o de polipropileno reforzado con un 20 % de fibra de vidrio protegido exteriormente con hormigón HNE-25. En ambos casos irá dotada de su correspondiente marco y rejilla de fundición nodular.

Todo sumidero acometerá directamente a un pozo de registro del alcantarillado, mediante tubería de P.V.C. de color teja RAL-8023 (UNE-EN 1401-1) de doscientos milímetros (200 mm) de diámetro exterior, envuelta en hormigón tipo HNE-25 formando un prisma de cuarenta y cinco centímetros por cuarenta y cinco centímetros (45 x 45 cm) de sección. La pendiente de la tubería no será inferior al tres por ciento (3 %).

Las condiciones técnicas de los diferentes materiales deberán ajustarse a lo que, en cada caso, se diga en los artículos correspondientes y las dimensiones responderán al modelo municipal.

Los sumideros, deberán colocarse, previa comprobación topográfica por el Contratista, en los puntos bajos de la rigola de hormigón, rehundiendo la misma ligeramente hacia la rejilla.

El corte de la banda para establecer el sumidero deberá ser limpio y recto en caso de reflejarse al exterior.

3.13- FÁBRICAS DE LADRILLO Y FÁBRICAS DE BLOQUE

3.13.1- Ladrillo macizo

El ladrillo macizo es una pieza prensada de arcilla cocida en forma de paralelepípedo rectangular, en la que se permiten perforaciones paralelas a una arista, de volumen total no superior al cinco por ciento (5 %) del total aparente de la pieza y rebajos en el grueso, siempre que éste se mantenga íntegro en un ancho mínimo de dos centímetros (2 cm) de una soga o de los tizones, que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40 %) de la total y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio (1/3) del nominal.

Para la recepción de los ladrillos en obra, éstos habrán de reunir las siguientes condiciones:

- Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales no serán superiores a dos, tres, cuatro o cinco milímetros (2, 3, 4 o 5 mm), según aquellas sean inferiores a seis con cinco centímetros (6,5 cm), estén comprendidas entre nueve y diecinueve centímetros (9 y 19 cm), entre veinticuatro y veintinueve centímetros (24 y 29 cm), o sean iguales o mayores de treinta y nueve centímetros (39 cm), respectivamente.

La flecha en aristas o diagonales no superará el valor de uno, dos o tres milímetros (1, 2, 3 mm), según la dimensión nominal medida sea inferior a once con cinco centímetros (11,5 cm), esté comprendida entre once con cinco centímetros (11,5 cm) y treinta y ocho con nueve centímetros (38,9 cm), o sea superior a treinta y nueve centímetros (39 cm), respectivamente.

- Los ladrillos serán homogéneos, de grano fino y uniforme y textura compacta. Carecerán absolutamente de manchas, eflorescencias, quemaduras, grietas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. No tendrán imperfecciones o desconchados, y presentarán aristas vivas, caras planas y un perfecto moldeado.

Los ladrillos estarán suficientemente cocidos, lo que se apreciará por el sonido claro y agudo al ser golpeados con martillo, y por la uniformidad de color en la fractura. Estarán exentos de caliches perjudiciales.

- La resistencia a compresión de los ladrillos, es decir, el valor característico de la tensión aparente de rotura, será como mínimo de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (200 kg/cm²).
- La capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14 %) en peso, después de un día de inmersión.

- Los resultados obtenidos en el ensayo de heladicidad, deberán ser adecuados al uso a que se destinen los ladrillos, a juicio de la Dirección de obra.
- La eflorescencia, es decir, el índice de la capacidad de una clase de ladrillos para producir, por expulsión de sus sales solubles, manchas en sus caras, se determinará mediante el ensayo definido en la norma UNE 136029:2019. Los resultados obtenidos deberán ser adecuados al uso a que se destinen las piezas, a juicio de la Dirección de Obra.
- La succión de una clase de ladrillo, es decir, su capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración se determinará por el ensayo definido en la norma UNE. Los resultados obtenidos serán satisfactorios a juicio de la Dirección de Obra.
- Los ladrillos tendrán suficiente adherencia a los morteros.
- Las piezas se apilarán en rejales para evitar fracturas y desportillamientos, agrietados o rotura de las piezas.

Se prohibirá la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador.

3.13.2- Ladrillos huecos

Se entenderá a los efectos de este Pliego como ladrillos hueco doble, ladrillos hueco sencillo y rasillas, los definidos como tales en la Norma UNE-EN 771-1:2011+A1:2016 "Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida."

Los ladrillos huecos sólo se utilizarán en la ejecución de fábricas para divisiones fijas sin función estructural.

Para su aceptación o rechazo los ladrillos huecos deberán cumplir las limitaciones de la norma anterior, realizando ensayos de:

- Resistencia a compresión: según UNE-EN 772-1:2011+A1:2016. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
- Determinación de la absorción de agua.
- Medición de las dimensiones y comprobación de la forma.
- UNE-EN 772-11:2011. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería de hormigón, hormigón celular curado en autoclave, piedra artificial y piedra natural, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre, la resistencia, la succión y las dimensiones y formas.

Si el fabricante posee sello INCE no será necesario que presente certificados de garantía.

3.13.3- Bloques prefabricados de hormigón

Se incluyen en este Artículo los bloques huecos de mortero u hormigón de cemento Portland o de otra clase y arena o mezcla de arena y gravilla fina, de consistencia seca, compactados por vibro-compresión en máquinas que permiten el desmoldeo inmediato y que fraguan al aire en recintos o locales resguardados, curándose por riego o aspersión de productos curantes, etc. Tienen forma ortoédrica o especial, con huecos en dirección de la carga y paredes de pequeño espesor.

3.13.3.1- Normativa técnica aplicable

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (último en vigor).

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las del vigente CÓDIGO ESTRUCTURAL.

3.13.3.2- Características generales

Para la recepción de los bloques de hormigón en obra, habrán de reunir las condiciones siguientes, de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón:

- Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales no serán superiores a cuatro (4 mm) o tres milímetros (3 mm) según aquellas sobrepasen o no los veinte centímetros (20 cm.). La flecha en aristas o diagonales no será superior a dos (2 mm) o un milímetro (1 mm), según la dimensión nominal medida supere o no los veinte centímetros (20 cm).
- La resistencia a compresión de los bloques de hormigón se realizará según la Norma UNE-EN 772-1.
- La succión de los bloques, es decir, la capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración se determinará mediante el ensayo definido en la Norma UNE EN 772-11. La Dirección de Obra juzgará sobre la adecuación o no de los resultados.
- Los bloques serán inertes al efecto de la helada hasta una temperatura que será de veinte grados centígrados bajo cero (-20 °C).

- El peso específico real de las piezas no será inferior a dos mil doscientos kilogramos por metro cúbico (2.200 kg/m³).
- Los bloques no presentarán desportillamientos, grietas, roturas o materias extrañas. Presentarán una coloración uniforme y carecerán de manchas, eflorescencias, etc. ofreciendo un aspecto compacto y estético a juicio de la Dirección de Obra.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente sus características aparentes.

3.14- REVESTIMIENTOS

3.14.1- Morteros de cemento

Se utilizarán morteros de cemento para la ejecución de enfoscados de paredes y techos en interiores y exteriores, maestreados y no maestreados.

Los materiales a emplear en la fabricación de morteros de cemento cumplirán las exigencias que para ellos se fijan en este Pliego.

Será de obligado cumplimiento lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo.

Para la ejecución de enfoscados con mortero de cemento se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPE (1974) "Revestimientos de Paramentos Enfoscados".

3.14.2- Yesos

Se utilizará pasta de yeso para la ejecución de tendidos, guarnecidos y enlucidos de paredes y techos en interiores.

El yeso a emplear cumplirá las exigencias establecidas en el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por RD 1371/2007, de 19 de octubre.

Los yesos a utilizar en función de su empleo serán los definidos por la Norma UNE EN 13279-1:2006. Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones.

En la ejecución se tendrán en cuenta las recomendaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPG (1974). "Revestimiento de Paramentos - Guarnecidos y enlucidos".

El fabricante garantizará que los yesos cumplen el DB-HR Protección frente al ruido, del CTE, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que se cumplen las características exigidas en él.

Para el control de recepción en obra de los materiales se estará en lo dispuesto en el punto 7.2 de la Parte 1 del CTE.

3.14.3- Baldosas de cemento

Se utilizarán baldosas de cemento de los diferentes tipos "hidráulica, de pasta, de terrazo" definidos en los planos y mediciones de este Proyecto.

Las baldosas de cemento estarán fabricadas a máquina. La estructura de cada capa será uniforme en toda la superficie de fractura, sin presentar exfoliaciones ni poros visibles. El color o colores de un pedido serán uniformes y de acuerdo con los de la muestra o modelo elegido.

Para su aceptación las baldosas de cemento deberán cumplir lo especificado en la normativa:

- UNE-EN 13748-1:2005. Baldosas de terrazo para uso interior.
- ISO 20290-3:2019. Ensayo de propiedades físicas y mecánicas.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre todas las características expuestas anteriormente. Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente no será necesario certificado de garantía.

3.14.4- Baldosas de gres cerámico

Cumplirán lo prescrito en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, capítulo VII, apartados 7.1.4. y 7.1.6.

Las baldosas de gres cerámico estarán exentas de picaduras, defecto en el esmalte y alabeos, cuidándose que todas presenten la misma tonalidad de color.

El fabricante garantizará que las baldosas de gres cerámico cumplen el Pliego mediante certificado en el que consten los resultados de los ensayos:

- Determinación de las dimensiones y del aspecto superficial según UNE-EN ISO 10545-2:2019.
- Absorción de agua según UNE-EN ISO 10545-3:2018.
- Resistencia al cuarteo según UNE-EN ISO 10545-11:1997

Si el material posee sello de calidad homologado y vigente no será necesario certificado de garantía.

3.14.5- Azulejos

Cumplirán lo prescrito en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, capítulo VII, apartado 7.1.16.

Los azulejos deberán ser completamente planos y con el esmalte completamente liso y de color uniforme.

El fabricante garantizará que los azulejos cumplen el Pliego mediante certificado en el que consten los resultados de los ensayos:

- Determinación de las dimensiones y del aspecto superficial según UNE-EN ISO 10545-2:2019.
- Absorción de agua según UNE-EN ISO 10545-3:2018.
- Resistencia al cuarteo según UNE-EN ISO 10545-11:1997.

Si el material posee sello de calidad homologado y vigente no será necesario certificado de garantía.

3.14.6- Pinturas

Los tipos de pinturas a emplear, en las diferentes superficies definidas en el presente Proyecto, son los indicados en el cuadro de precios.

Las materias primas constitutivas de las pinturas se regirán por las normas INTA comisión 16.

Los aceites secantes cumplirán las condiciones exigidas en las normas INTA 1.611 que le corresponda.

Los pigmentos y cargas cumplirán las exigencias de las normas INTA 1.612 que le sean de aplicación.

Los disolventes compuestos se regirán por las normas INTA 1.613 y los preparados por las 1.623 que le sean de aplicación.

Los plastificantes cumplirán las condiciones exigidas en la norma INTA 161401A.

Los secantes se regirán por la norma INTA 161501A.

Las resinas se regirán por las normas INTA 1616 que le sean de aplicación.

Los ensayos físicos y químicos a realizar se regirán por la normativa INTA que le sea de aplicación.

Podrán sustituirse los ensayos por certificado de calificación del INTA o por sello de calidad homologado y vigente.

3.14.7- Otros materiales de revestimiento

Los materiales que, sin expresa especificación en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obras de revestimiento, cumplirán las condiciones fijadas para cada uno de ellos en las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-R "Revestimientos".

3.15- PLACAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO EN FACHADA

Formación de elemento de cerramiento mediante placas prefabricadas de hormigón armado.

3.16- CARPINTERÍA

3.16.1- Carpintería metálica

Los hierros y aceros cumplirán las condiciones prescritas en la Vigente Instrucción para la Redacción de Proyectos y Construcción de Estructuras Metálicas.

Además, la carpintería de acero cumplirá la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas de carpintería de acero".

En elementos galvanizados, la galvanización será uniforme y no presentará rugosidades.

El resto de las piezas, cerraduras, candados, bisagras, cercos, rejillas, etc., serán de la mejor calidad del mercado.

Mediante certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante podrá prescindirse de los ensayos de recepción.

3.16.2- Carpintería de aleaciones ligeras

Se utilizará carpintería de perfiles de aleación de aluminio para el cerramiento de huecos de fachada en los lugares previstos en los planos.

Normas de obligado cumplimiento:

- CTE. Código Técnico de la Edificación.

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-FCL (1974) "Fachadas. Carpintería de aleaciones ligeras".

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre, resistencia al viento, estanqueidad al agua y permeabilidad al aire, a través de ensayos realizados según las normas:

- UNE-EN 12211:2017. Ventanas y puertas. Resistencia a la carga de viento. Método de ensayo.

- UNE-EN 1027:2017. Ventanas y puertas. Estanqueidad al agua. Método de ensayo.
- UNE-EN 1026:2017. Ventanas y puertas. Permeabilidad al aire. Método de ensayo.

Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente, los ensayos no serán necesarios.

3.16.3- Puertas de madera

Se colocarán puertas de madera en huecos de paso de particiones interiores.

La carpintería de madera para puertas se regirá por las normas:

- UNE 56801:2008. Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación.
- UNE 56803:2000. Hojas de puerta. Especificaciones complementarias.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre:

- Humedad
- Dimensiones
- Alabeo
- Curvatura
- Arranque de tornillos
- Resistencia a las variaciones de humedad

Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente, los ensayos no serán necesarios.

3.17- RED DE TUBERÍAS CON PRESIÓN

Las tuberías, a emplear en la ejecución de las obras, satisfarán las exigencias que para cada tipo de material se exige en la normativa vigente, especialmente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua y normas UNE.

Todos los tipos de tubos y demás elementos de las conducciones que se empleen en las obras estarán bien terminados, con espesores regulares y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas, cumpliendo para cada tipo de tubería las especificaciones técnicas reflejadas en el capítulo 6 de este P.P.T.P.

Así mismo deberán ser absolutamente estancos no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas conducidas, teniendo en cuenta los tratamientos a que éstas hayan podido ser sometidas.

3.17.1- Tuberías de polietileno

3.17.1.1- Normativa

UNE-EN 12201	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE).
UNE-EN ISO 21003	Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios.

Así como lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de julio de 1.974.

3.17.1.2- Características generales

En general, las tuberías de polietileno a emplear serán PE-40, PE-80 y PE-100, tal y como se define en las normas UNE-EN 12201.

En la red de abastecimiento y para diámetros iguales o inferiores a 63 mm se emplearán tuberías PE-40, mientras que para otros diámetros y para las redes de riego serán PE-80 o PE-100.

En todos los casos, tanto para abastecimiento como para riego, la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm² (PN-10) o 0,6 N/mm² (PN-6), según lo indicado en otros documentos del proyecto.

Los tubos de PE se clasifican por su Tensión Mínima Requerida (MRS), su Diámetro Nominal (DN) y su Presión Nominal (PN).

Los materiales constitutivos no serán solubles en agua, ni pueden darle sabor, olor o modificar sus características, siendo de aplicación lo especificado por la Reglamentación Técnico-Sanitaria para Aguas Potables (RTSAP).

Las características físicas a corto plazo de la materia prima utilizada deben ser las que siguen:

Característica	Valor
Contenido en agua	< 300 mg/kg
Densidad	> 930 kg/m ³
Contenido en volátiles	< 350 mg/kg
Índice de fluidez (IFM)	Cambio del IFM < 20% del valor obtenido con la materia prima utilizada

Característica	Valor
Tiempo de inducción a la oxidación	> 20 min
Coef. De dilatación térmica (lineal)	$2-2,3 \cdot 10^{-4} \text{ m/m}^{\circ}\text{C}$
Contenido en negro de carbono (tubos negros)	2-2,5 % en masa

Según las normas UNE-EN 12201, los tubos deben ser azules o negros con banda azul.

Para tener en cuenta la pérdida de resistencia con el tiempo en el PE, los valores a dimensionar corresponden con los que el tubo tendrá dentro de 50 años

Las características mecánicas a exigir a los tubos de Polietileno son las siguientes:

Característica	PE-40	PE-80	PE-100
Límite Inferior de Confianza: LCL (N/mm ²)	4,00 a 4,99	8,00 a 9,99	10,00 a 11,19
Tensión Mínima Requerida: MRS (N/mm ²)	4,0	8,0	10,0
Coefficiente de seguridad mínimo: C	1,25	1,25	1,25
Tensión de diseño: σ_s (N/mm ²)	3,2	6,3	8,0

3.17.1.3- Juntas

Los tipos de uniones admitidas en los tubos de polietileno son:

- Unión por electrofusión
- Excepcionalmente unión mediante accesorios mecánicos

3.17.2- Tuberías de acero

3.17.2.1- Normativa

Cumplirán las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

UNE-EN ISO 1127:1996	Tubos de acero inoxidable. Dimensiones, tolerancias y masas convencionales por unidad de longitud
UNE-EN 10020:2001	Definición y clasificación de los tipos de aceros.
UNE-EN 10025:2006	Productos laminados en caliente de aceros para estructuras.
UNE-EN ISO 10893:2011	Ensayos no destructivos en tubos de acero.
UNE-EN 10224:2003	Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN ISO 1461:2023 Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009)

UNE-EN ISO 10684:2006 Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente.

Así como lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de julio de 1.974.

3.17.2.2- Características generales

Los tubos se obtendrán conformando un producto plano, laminado en caliente o en frío, hasta conseguir una sección circular, con el posterior soldado de sus bordes, siendo los más utilizados los tubos con soldadura helicoidal.

Con carácter general, la relación espesor/diámetro habrá de resultar superior al 8 ‰ (ocho por mil) y, en cualquier circunstancia, tanto interior como exteriormente, deberá aplicarse al acero la protección que resulte más adecuada para prevenir los efectos de la corrosión.

Los tubos de acero se clasificarán por su diámetro nominal (DN), por el espesor nominal (e) y por el tipo de acero empleado en su fabricación.

3.17.3- Arquetas

Al margen del tipo de arqueta indicado en los Planos, el Contratista está obligado a ejecutar la arqueta en la cual puedan montarse todas las piezas especiales, con sus dimensiones y ubicación reales, y someterlo a la Dirección de Obra.

Las tapas de acceso, junto con sus marcos, así como los trampillones cumplirán las especificaciones del punto 3.19- del presente Pliego.

Las arquetas tendrán dimensiones variables, ateniéndose a las características que figuran en los Planos del Proyecto, siendo en todo caso la altura libre en la cámara de 1,70 m como mínimo.

Todas las arquetas dispondrán en su fondo de drenaje suficiente para evitar la inundación de esta.

Los pates a emplear en arquetas y pozos de registro estarán fabricados mediante encapsulado a alta presión de polipropileno, sobre una varilla de hierro acerado de doce milímetros de diámetro (Ø 12 mm). Sus dimensiones vistas serán de 361 x 140 mm. Los extremos de anclaje serán de ochenta milímetros (80 mm) de longitud y veinticinco milímetros de diámetro (Ø 25 mm), ligeramente troncocónicos. Se colocarán por empotramiento a presión en taladros efectuados en el hormigón totalmente fraguado, con equidistancias de treinta centímetros (30 cm.)

3.18- RED DE COLECTORES

Las tuberías a emplear en la ejecución de las obras satisfarán las exigencias que para cada tipo de material se exige en la normativa vigente, especialmente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y normas UNE.

Todos los tipos de tubos y demás elementos de las conducciones que se empleen en las obras estarán bien terminados, con espesores regulares y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas, cumpliendo para cada tipo de tubería las especificaciones técnicas reflejadas en el capítulo 6 de este P.P.T.P.

Así mismo deberán ser absolutamente estancos, así como no sufrir alteraciones en las características tanto químicas como mecánicas de los materiales, por efecto de la agresividad de las aguas.

3.18.1- Tuberías de P.V.C.

3.18.1.1- Normativa

Cumplirán las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

UNE-EN ISO 1452:2010	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
UNE-EN 1401	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. PVC-U.
UNE-EN 13476	Tuberías estructuradas de materiales termoplásticos para aplicaciones de saneamiento enterrado sin presión.
UNE-EN 681	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje.
UNE-EN 752	Sistemas de desagüe y alcantarillado exteriores a los edificios.

Así como lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones de Agua, aprobado por O.M. de 15 de septiembre de 1.986.

3.18.1.2- Características generales

El material empleado en la fabricación de tubos será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos de 1 por 100 de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, no contendrá

plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Serán de color teja RAL-8023 (EN-1401-1) y de pared corrugada.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

Se rechazarán las piezas que presenten defectos o hayan sufrido roturas durante el transporte.

La longitud de los tubos será de 6,00 metros admitiéndose una tolerancia de +- 10 mm. Sin embargo, si las condiciones de la obra así lo requieren podrán utilizarse tubos de longitud de 3,00 metros.

El extremo liso del tubo deberá acabar con un chaflán de aproximadamente 15°.

Sus principales características físicas y mecánicas se resumen en la siguiente tabla:

Característica	Valor
Densidad	1.350 a 1.520 kg/m ³
Temperatura Vicat	UNE EN ISO 250)
Resistencia impacto	UNE EN ISO 3127
Resistencia tracción simple	≥500 kp/cm ²
Alargamiento a la rotura	≥80 %
Estanqueidad a presión interna	UNE EN ISO 13259
Estanqueidad a depresión interna	UNE EN ISO 13259
Aplastamiento	UNE EN ISO 13968

Sus principales características químicas se resumen en la siguiente tabla:

Característica	Valor
pH	20 °C pH 3 a 9
Resistencia diclorometano	UNE EN ISO 9852

3.18.1.3- Uniones

Las juntas serán flexibles, con anillo elástico, estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

3.18.2- Pozos de registro

3.18.2.1- Pozos in situ

En las tuberías de diámetro superior a 800 mm se construirá una arqueta de hormigón armado HA-35 de dimensiones interiores 2,0 x 2,0 m y mínimo de 2,20 m de altura, con espesores de treinta y cinco centímetros 35 cm, cuando no se indique lo contrario en los planos correspondientes.

Para el resto, los pozos de registro serán de hormigón HM-35 y de sección circular de 1,2 m de diámetro interior, teniendo los alzados y la solera un espesor de 30 cm que, para ésta, se medirá desde la rasante inferior del tubo. Sobre esta solera, se moldeará un canalillo con sección hidráulica semicircular, cuya altura mínima será la mitad del diámetro del tubo de mayor diámetro que acometa al mismo.

La boca del registro será de 60 cm de diámetro interior con espesor de pared de 30 cm de hormigón HM-35 y una altura de 30 cm realizándose la unión del cuello del registro con el cuerpo cilíndrico del mismo por medio de un tramo de cono oblicuo con una generatriz recta de las mismas características, en cuanto a espesor y calidad de hormigón, que los restantes componentes alzados del registro y de una altura mínima de 80 cm. Se tomarán todas las medidas necesarias para que la unión de las diferentes tongadas de hormigón, tengan la necesaria trabazón, lo cual se conseguirá a base de resinas epoxi o a base de elementos constructivos que garanticen la perfecta unión de las diferentes secuencias del hormigonado necesarias para la ejecución total de cada registro.

Cuando no exista altura suficiente se sustituirá el cono oblicuo por una losa armada de hormigón HA-25.

Los pates a emplear en arquetas y pozos de registro estarán fabricados mediante encapsulado a alta presión de polipropileno 1042, sobre una varilla de hierro acerado de doce milímetros de diámetro ($\varnothing$ 12 mm). Sus dimensiones vistas serán de 361 x 140 mm. Los extremos de anclaje serán de ochenta milímetros (80 mm) de longitud y veinticinco milímetros de diámetro ($\varnothing$ 25 mm), ligeramente troncocónicos. Se colocarán por empotramiento a presión en taladros efectuados en el hormigón totalmente fraguado, con equidistancias de treinta centímetros (30 cm.)

3.18.2.2- Pozos prefabricados

Deberán cumplir, en todo lo no especificado en este Pliego, con lo especificado al respecto por las normas UNE-EN 1917:2008 y UNE-127917.

Constarán de dos o más piezas prefabricadas colocadas sobre una base construida "in situ". Dichas piezas estarán construidas con hormigón armado, como mínimo HA-30, armado con mallazo de acero B-500-S.

La base tendrá unos espesores de treinta centímetros (30 cm) en solera y alzados, y se construirá con hormigón HNE-25 armado con malla de acero B-500-S de ocho milímetros (8 mm) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm). Sobre ella se moldeará un canalillo con sección hidráulica semicircular, cuya altura mínima será la mitad del diámetro del tubo de mayor diámetro que acometa al mismo.

Las piezas prefabricadas estarán formadas por un tronco de cono oblicuo con una generatriz recta y diámetros mínimos de 60 cm y máximo de 120 cm y sucesivas piezas prefabricadas cilíndricas de 120 cm de diámetro interior y alturas moduladas con un valor mínimo de cincuenta centímetros 50 cm.

Los muros de la base tendrán la altura necesaria para que la tapa del pozo quede enrasada con la cota de terreno, y será como mínimo igual al diámetro exterior del mayor conducto que acometa al pozo por su fondo, más un resguardo de 20 cm.

Sobre la sección de apoyo del elemento en que se ensamblará otro, se extenderá una capa de mortero M-250 a efectos de absorción de irregularidades en las superficies en contacto y sellado de la junta.

La tapa del pozo de registro prefabricado y los pates (en caso de poseer), serán del mismo tipo que la proyectada para los ejecutados "in situ".

Siempre que fuera autorizado por el Director de Obra, se podrá colocar módulos base prefabricados que comprendan tanto la solera como un alzado circular de altura suficiente para permitir el entronque de las conducciones incidentes.

Este módulo deberá colocarse con los orificios necesarios para el entronque directo de los tubos incidentes (intercalando una junta elástica), o bien con unos tubos cortos incorporados.

Todos los módulos prefabricados deberán incluir en su marcado los conceptos que se definen en la Norma UNE-127917.

3.19- TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES

Las tapas de registro y trampillones de nueva colocación, así como sus correspondientes marcos, cumplirán la Norma EN-124, siendo de clase D-400, aquellas tapas a colocar en carreteras o zonas de tráfico pesado, junto con sus marcos, y de clase C-250 en aquellas a situar en zonas de tráfico moderado y aparcamientos.

Las tapas estarán ejecutadas en fundición de grafito esferoidal GE5007 según Norma ISO 1083:2018 conforme a la clase D400 de la norma UNE EN124-1: 2015, para una fuerza de ensayo de 400kN.

Las tapas y los marcos dispondrán de las siguientes inscripciones en su parte inferior:

- EN-124. Clase.
- Peso.
- Fabricante, nombre o anagrama que los identifique.
- Material.

Previo al suministro del material a la obra, el Contratista deberá presentar los siguientes datos facilitados por el fabricante y obtenidos por un laboratorio homologado:

- Análisis químico del material empleado en el que se define su composición y microtextura.
- Características mecánicas del material detallando el tipo, resistencia a la tracción y Dureza Brinell.
- Límite elástico y alargamiento, así como ensayo de resistencia.
- Ensayos de resistencia mecánica, tanto de la tapa como del marco, indicando la clase a la que pertenecen.
- Certificado del fabricante, indicando que los materiales fabricados se adaptan en forma, clase, dimensiones, peso y características al presente Pliego y Modelo Municipal correspondiente.

En arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües y pozos de registro se colocan tapas circulares de sesenta centímetros de diámetro ($\varnothing$ 60 cm), siendo el marco circular si el pavimento es aglomerado u hormigón, y cuadrado si el pavimento es adoquín o se trata de una acera. Además de la tapa se colocará un trampillón sobre cada una de las válvulas para acceder a ella directamente desde el exterior.

Todas las tapas circulares y marcos correspondientes de sesenta centímetros (60 cm) deberán ser mecanizadas en las zonas de contrato y permitirán un asiento perfecto de la tapa sobre el marco en cualquier posición. La fuerza del operario durante la manipulación será inferior a 30kg.

3.20- INSTALACIONES DE FONTANERÍA

3.20.1- Instalaciones interiores de agua

Los materiales que constituyan las instalaciones interiores de agua fría cumplirán las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFF "Instalaciones de Fontanería: Agua fría".

Los materiales que constituyan las instalaciones de agua caliente, desde la toma de agua fría hasta los aparatos de consumo, cumplirán las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFC "Instalaciones de Fontanería: agua caliente".

El calentador de agua será de primera calidad, con todos los elementos precisos para entregarlo funcionando y probado. Se entregará certificado de garantía mínimo de un año y características técnicas.

Las pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad se regirán por la Norma Básica "Instalaciones Interiores de Agua" del Ministerio de Industria y Energía. Se dispondrá de un contador provisto de todos los elementos que exija la compañía suministradora. Se dispondrá también de llaves de corte general.

3.20.2- Saneamiento interior

Los materiales y equipos deberán cumplir las condiciones exigidas en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISS "Instalaciones de Salubridad: Saneamiento".

Se realizarán los controles y pruebas de servicio especificados en dicha Norma.

3.20.3- Aparatos sanitarios

Todos los aparatos sanitarios y sus griferías serán de marca conocida y de primera calidad. Tendrán garantía de resistir las especificaciones standard de dureza, cuarteamiento y resistencia a los ácidos. No se admitirán aparatos dañados en el esmalte.

En grifería se exigirá certificado de homologación previo a su colocación.

Los aparatos serán probados una vez instalados, para asegurar un buen funcionamiento. La maniobra de grifos y mandos será fácil y sin defectos.

3.21- ELEMENTOS DE CALDERERÍA

En calderería se incluyen tuberías metálicas, pasamuros, depósitos metálicos y otros aparatos de chapa metálica.

En general el tipo de acero será AISI-316, salvo justificación en contrario y como norma general se deberá establecer los espesores, formas y dimensiones, así como el control de calidad empleado para dichos elementos.

Siempre que sea posible, la calderería se realizará con elementos prefabricados. En todos los elementos se indicará el espesor de chapa, así como el control de calidad.

3.21.1- Pasamuros

Los pasamuros llevarán en todo caso una arandela de estanqueidad, que quedará embebida en el hormigón, e irán embridados por uno o los dos extremos, según sea necesario, de acuerdo con normas DIN. Las instrucciones de montaje y limpieza para una buena adherencia con el hormigón deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra. Todos los pasamuros se ejecutarán en acero inoxidable AISI-316L.

3.22- BARANDILLAS, PASARELAS Y ESCALERAS

Se instalarán barandillas en las zonas visitables cuya solera quede un metro por encima del nivel del terreno, o en aquellos que estando a nivel del terreno, requieran protección por ser causa de posibles accidentes.

Las barandillas estarán construidas en aluminio o PRFV, con una altura mínima de 1000 mm y deberán incluir el correspondiente rodapié.

Será lo suficientemente rígida para no dar en ningún caso sensación de inseguridad.

Se instalarán pasarelas en todas aquellas zonas que, por necesidades de operación en la depuradora, hayan de ser accesibles.

Las escaleras se construirán con el número de peldaños y la inclinación suficiente para permitir una utilización cómoda de las mismas. La anchura mínima, salvo imponderables, será de 60 cm. El espesor de los peldaños será como mínimo de 6 mm.

En general, se evitarán las escaleras de pates en todos aquellos casos en que se tengan que utilizar para realizar operaciones normales o para paso de visitas. Más aún en aquellos pozos de registro en los que no se prevé acceso alguno salvo en labores puntuales de mantenimiento.

En general las escaleras llevarán sus correspondientes barandillas.

Caso de emplearse excepcionalmente escaleras de pates, estarán dotadas de los correspondientes aros quitamiedos.

3.23- SOLDADURA METÁLICA

La especificación preliminar del procedimiento de soldadura se debe preparar de acuerdo con la norma **UNE-EN ISO 15614-1:2018**.

Una especificación debe proporcionar toda la información necesaria requerida para realizar la soldadura. Las especificaciones de procedimiento de soldeo cubren un cierto rango de espesores del material, así como un rango de metales base y consumibles de soldeo.

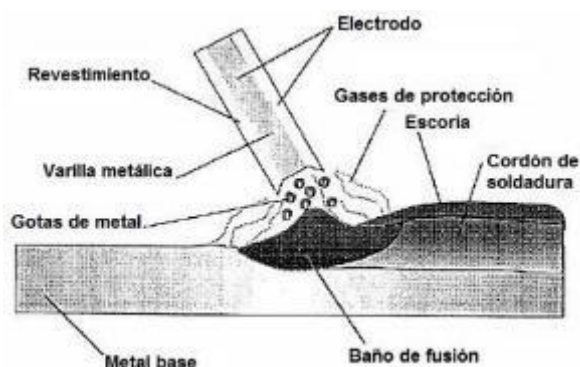
Los posibles tipos de soldadura a emplear serán, de acuerdo con la norma **UNE-EN ISO 4063:2023**, los siguientes dependiendo del caso:

- Soldadura de electrodo revestido (MMA)
- Soldadura TIG (GTAW)
- Soldadura MIG (GMAW) con gas inerte

Se especificarán, por tanto, los rangos y tolerancias de acuerdo con las normas correspondientes, con la experiencia del fabricante y con las recomendaciones adicionales, si procede.

3.23.1- Soldadura de electrodo revestido (MMA)

En este tipo de soldadura, el arco eléctrico, provoca la fusión del metal base y del metal de aporte, consiguiendo una transferencia de metal fundido. Todo ello es cubierto en todo momento por la escoria derretida que ayuda a completar el proceso de soldeo, enfriando y protegiendo en todo momento el cordón de soldeo.



Las características principales del proceso son su simplicidad y su bajo precio, excelente para trabajos de construcción, estructuras metálicas, mantenimiento y cualquier tipo de tubería de conducción.

Sin embargo, el procedimiento de soldadura con electrodo revestido no se presta para su automatización o semi automatización; su aplicación es esencialmente manual.

Se deberá el siguiente proceso de soldadura:

1. Elección y secado de electrodo.
2. Limpieza previa y verificación de material a soldar.
3. Ajuste equipo de soldeo.
4. Prueba intensidad en chapa de ajuste.
5. Soldar probeta en posición.

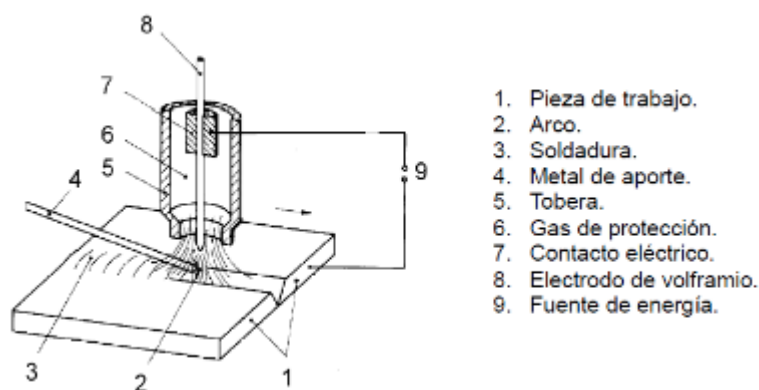
6. Limpieza final.

Especialmente recomendado para soldaduras cortas:

1. Reparación y mantenimiento,
2. Fabricación e instalación de tuberías,
3. Trabajos de montajes en exterior.

3.23.2- Soldadura TIG (GTAW)

El procedimiento de soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, también llamado TIG (Tungsten Inert Gas), utiliza como fuente de energía el arco eléctrico que se establece entre un electrodo no consumible y la pieza que se pretende soldar, mientras un gas inerte protege al baño de fusión. El material de aportación, cuando se utiliza, se aplica de manera manual o automatizada por medio de varillas. El proceso TIG también recibe la denominación GTAW (Gas Tungsten Arc Welding).



SOLDADURA TIPO TIG	
Ventajas	Limitaciones
- Resulta adecuado para unir la mayoría de los metales. - Cuenta con un arco estable y concentrado. - No produce proyecciones, al no existir transporte de metal en el arco. - No genera escoria. - Produce cordones lisos, regulares y de gran calidad. - Se puede llevar a cabo con o sin metal de aporte. - Permite alcanzar velocidades de soldeo altas en espesores menores de 4 mm.	- Cuenta con una tasa de deposición menor que la correspondiente a otros procesos. - Exige gran habilidad por parte del soldador en su aplicación manual. - No resulta económico para espesores mayores de 10 mm. - Presenta defectos de protección en presencia de corrientes de aire u otras inclemencias.

SOLDADURA TIPO TIG	
Ventajas	Limitaciones
- Permite un buen control de la penetración de raíz. - No requiere fuentes de energía excesivamente caras. - Permite el control independiente de la fuente de energía y del material de aporte. - No produce humos.	

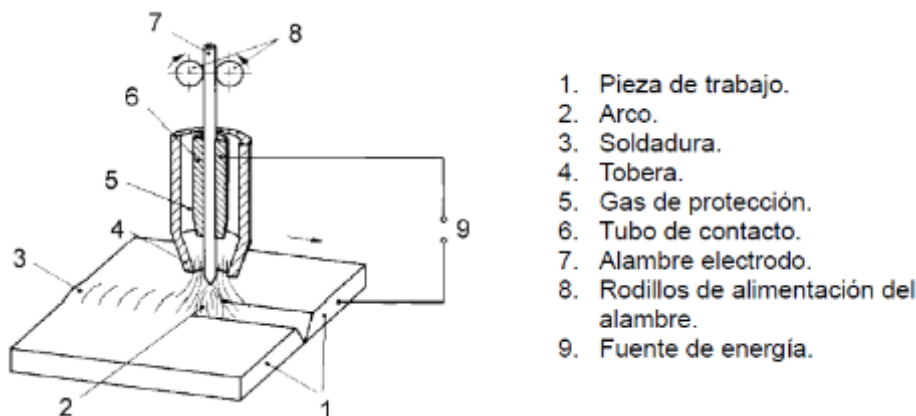
El proceso TIG se puede utilizar para el soldeo de todos los materiales, incluidos el aluminio y el magnesio y los materiales sensibles a la oxidación como el titanio, el circonio y sus aleaciones.

Puesto que el proceso posee las virtudes necesarias para conseguir soldaduras de alta calidad y con una elevada pureza metalúrgica, exentas de defectos y buen acabado superficial, es ideal para soldaduras de responsabilidad en la industria del petróleo, química, petroquímica, alimentación, generación de energía, nuclear y aeroespacial.

3.23.3- Soldadura MIG (GMAW) con gas inerte

La soldadura GMAW (Gas Metal Arc Welding), también conocida como MIG/MAG (Metal Inert Gas / Metal Active Gas) es un proceso de soldeo donde el calor necesario para la unión es producido por un arco eléctrico entre un electrodo continuo consumible y la pieza que se suelda. La protección del arco eléctrico y del baño de fusión se obtiene mediante un gas o una mezcla.

El electrodo es un alambre solido desnudo que se alimenta de forma continua automáticamente y se convierte en el metal depositado según se consume. El electrodo, arco, metal fundido y zonas adyacentes del metal base quedan protegidas de la contaminación de los gases atmosféricos mediante un flujo de gas que se aporta por la boquilla de la pistola.



El proceso GMAW puede trabajar en modo semiautomático o automático, siendo fácilmente adaptable para su utilización con robot. Eligiendo el consumible y gas de protección adecuados, este proceso es válido para la unión de todos los metales y aleaciones utilizados comercialmente.

SOLDADURA TIPO MIG	
Ventajas	Limitaciones
- Puede emplearse en la soldadura de todos los metales y aleaciones que se utilizan comercialmente. - Permite la soldadura en todas las posiciones, no como en el caso de, por ejemplo, el arco sumergido. - Presenta alta tasa de deposición. - Permite realizar soldaduras de gran longitud sin interrupciones. - Requiere poca limpieza posterior, ya que apenas genera escoria.	- Requiere un equipo de soldeo más complejo. - Presenta dificultades en la realización de uniones de difícil acceso; la pistola debe situarse no más lejos de 20 mm para asegurar la protección del gas. - No está indicado para la soldadura a la intemperie sin protección del viento o las corrientes de aire.

3.24- ENSAYOS Y CONTROL DE LA CALIDAD EN LAS SOLDADURAS

Deben realizarse ensayos mediante la utilización de líquidos penetrantes en todas las soldaduras realizadas en obra en los tubos de acero y en los de hormigón armado con camisa de chapa, según las indicaciones dadas en la norma **UNE-EN ISO 3452-1:2022**, no debiendo detectarse ningún poro durante el ensayo. Además, sobre el 10% de las soldaduras se realizarán radiografías según **UNE-EN ISO 17640:2018** de forma que, si los fallos detectados exceden porcentajes de más del 5% o el 10%, este control radiográfico podrá extenderse, previa aprobación por la Dirección de Obra, al 50% y al 100% respectivamente de las soldaduras, sin que pueda reclamarse por el Contratista cantidades adicionales por este concepto.

Normativa de aplicación:

- UNE-EN ISO 15614-1:2018** Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Ensayo de procedimiento de soldeo. Parte 1: Soldeo por arco y con gas de aceros y soldeo por arco de níquel y sus aleaciones.
- UNE-EN ISO 9606-1:2017** Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros.
- UNE-EN ISO 3452-1:2022** Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales.
- UNE-EN ISO 17640:2018** Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo por ultrasonidos. Técnicas, niveles de ensayo y evaluación

UNE-EN ISO 17637:2017	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Examen visual de uniones soldadas por fusión.
UNE-EN 13018: 2016	Ensayos no destructivos. Inspección visual. Principios generales.
UNE-EN ISO 5817: 2023	Uniones soldadas por fusión de acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de electrones. Niveles de calidad para las imperfecciones.
UNE-EN ISO 6520-1:2009	Soldeo y procesos afines. Clasificación de las imperfecciones geométricas en las soldaduras de materiales metálicos. Parte 1: Soldeo por fusión.
UNE-EN ISO 6520-2:2013	Soldeo y procesos afines. Clasificación de las imperfecciones geométricas en las soldaduras de materiales metálicos. Parte 2: Soldeo por presión.

3.25- SEÑALIZACIÓN

3.25.1- Señalización horizontal

Se define como tal el conjunto de marcas viales efectuadas con pintura reflexiva sobre pavimento, cuyo objeto es regular el tráfico de vehículos y peatones.

El color de la pintura será blanca o amarilla, y la disposición y tipo de las marcas deberán ajustarse a la Orden 8.2. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por el Servicio de Tráfico y Transportes municipal.

Estas marcas se ejecutarán sobre una superficie limpia exenta de material suelto y perfectamente seco por aplicación mediante brocha o pulverización de pintura con microesferas de vidrio, debiendo suspenderse la ejecución en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores de 0º C. y no admitiéndose el paso de tráfico sobre ella mientras dure su secado.

El material termoplástico a emplear será de los denominados "plástico en frío" (dos componentes) o bien "termoplástico spray".

Una vez aplicado el material y en condiciones normales, deberá secarse al menos durante 30 minutos de forma que al cabo del tiempo de secado no produzca adherencia, desplazamiento o decoloración, bajo la acción del tráfico.

El sistema de aplicación podrá realizarse de forma manual o automática, si bien en ambos casos, las características del material endurecido deberán presentar un aspecto uniforme. El color blanco o

amarillo se mantendrá al finalizar el período de garantía y la reflectancia luminosa aparente deberá ser de 45° y valor mínimo el 75 % (M.E.L.C. 12.97).

Las características de la pintura convencional a emplear serán las siguientes:

- Estabilidad. No se formarán geles, pellejos, etc.
- Peso específico a 25°C. Será para la pintura blanca de 1,55 kg/l.- 1,65 kg/l., y para la pintura amarilla de 1,60 kg/l.- 1,75 kg/l.
- Tiempo de secado. Al tacto de 5 a 10 minutos y duro de 30 a 45 minutos.
- Aspecto. La pintura debe formar una película seca y lisa con brillo satinado "cáscara de huevo".

Las características de las microesferas de vidrio serán:

- Serán de vidrio transparente con un contenido mínimo de Sílice (SiO₂) del 60 %.
- Deberán ser suficientemente incoloras para no comunicar a la pintura, a la luz del sol, ningún tono de color apreciable.
- El índice de refracción no será inferior a 1,5.

3.25.2- Señalización vertical

Los elementos a emplear en señalización vertical estarán constituidos por placas o señales y postes o elementos de sustentación y anclajes. Se ajustarán a la Orden 8-1. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por el Servicio de Tráfico y Transportes municipal.

Las señales serán normales o reflectantes, siendo las circulares de diámetro 60 o 90 cm y las triangulares de 60 o 90 cm de lado. Estarán construidas por chapa de acero galvanizado o aluminio anticorrosivo, estampadas en frío, sin soldaduras, fosfatadas en túnel, imprimidas y recubiertas con esmalte sintético. Las señales reflectantes llevarán aplicadas al vacío una lámina reflexiva de reconocida calidad.

La adhesividad, duración y condiciones de reflectancia serán iguales o superiores a las que presenta el producto mundialmente conocido con el nombre de Scotchlite.

El espesor de la chapa de acero o aluminio será de 1,8 +/- 0,2 mm.

Los postes y elementos de sustentación estarán fabricados con perfil laminado en frío de acero galvanizado de 80 x 40 x 2 mm o por sección tubular de 2 pulgadas de diámetro interior.

Los elementos roscados serán de acero galvanizado o cadmiado.

Los macizos de anclaje serán prismáticos ejecutados con hormigón tipo HNE-25 y con dimensiones enterradas de 40 x 40 x 60 cm.

3.25.3- Vallado de zanjas

Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el plano correspondiente y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.

Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.

3.26- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

3.26.1- Recepción de los materiales.

Todos los materiales empleados responderán en sus características a lo estipulado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, así como en las normas UNE correspondientes.

No se emplearán materiales sin que previamente hayan sido examinados en las condiciones que prescriben las respectivas calidades indicadas para cada material. Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por el Director de la Obra aún después de colocados si no cumpliesen las normas vigentes. A tal efecto, el Director de la Obra empleará los métodos de ensayo y selección que considere oportunos.

Con anterioridad a la entrega en obra de los materiales, se deberá presentar a la Dirección de Obra una hoja para su aceptación con la ficha de características técnicas, su ubicación y en su caso acompañada de Nota de Aceptación por parte del control en taller.

3.26.2- Cuadros y armarios de Baja Tensión.

Los cuadros eléctricos de Baja Tensión serán fijos o móviles, con envolvente, cuya tensión nominal no exceda de mil (1.000) V con frecuencias que no excedan de 50 Hz, en corriente alterna, ni de mil doscientos (1.200) V, en continua.

Los cuadros eléctricos objeto de este apartado son los que forman parte de instalaciones receptoras y que contienen los aparatos de medida, maniobra y protección necesarios en cada caso.

Deberán ser montados en taller y antes del envío a obra deberán ser testados y verificados según normas del fabricante.

3.26.2.1- Envolvente

Las envolventes serán de los cuadros eléctricos serán de Poliéster. En los cuadros tipo Hornacina situados al exterior o en zonas húmedas, serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio o equivalente.

El grado de protección de las envolventes de cuadros para interior corresponderá al menos al IP 65 según la norma UNE 20324. El grado de protección de los cuadros tipo hornacina situados al exterior o en zonas húmedas será como mínimo IP-65.

La puerta podrá llevar una ventana de material aislante y transparente de policarbonato, que irá centrada y permitirá la inspección visual de los aparatos que contiene el cuadro. El cierre será con llave, con una única manilla para la operación, y el cierre será al menos en dos puntos. No se permitirá una falta de alineación o encuadrado superior a dos milímetros.

Todos los cuadros deberán disponer de tornillos de cáncamo, situados en su parte superior, que permitan un izado correcto y seguro.

La envolvente llevará una toma de tierra con una grapa terminal para cables de 6 a 12 mm de diámetro.

Para pequeñas instalaciones de interior se podrán utilizar cajas con envolventes de material aislante y tapa opaca o transparente.

Los materiales y sus características deberán recibir la aprobación del Director de la Obra.

3.26.2.2- Embarrados principales

Las barras principales serán de cobre electrolítico de alta conductividad, estirado en frío y serán adecuados para el servicio continuo. Asimismo, las barras estarán tratadas para evitar los efectos perjudiciales de la corrosión.

Totalmente estañadas y pintadas con esmalte sintético o recubiertas con funda aislante termorretráctil, en los colores establecidos en el Código Internacional para Baja Tensión.

Los soportes de las barras y los separadores de las mismas se realizarán con un material aislante no higroscópico de alta calidad.

El calibre será el adecuado a las tensiones nominales y de cortocircuito, sin calentarse más de veinticinco grados centígrados (25°C) sobre una temperatura ambiente de cuarenta grados centígrados (40°C) en el interior del cuadro.

La sujeción de las barras se hará mediante portabarras de Permalí o Esteatita para seiscientos (600) V, estando calculado el conjunto para resistir esfuerzos dinámicos de cortocircuito correspondientes a los valores calculados.

La tornillería a emplear, en empalmes y en derivaciones, será de latón, con doble tuerca y arandela del mismo material u otro material que recomiende el fabricante.

La tornillería a emplear para la construcción del cuadro eléctrico será de acero anticorrosión zincado bicromado (Zn8C) sin aceite de clase 8-8 u otro material que recomiende el fabricante.

Las barras deberán ir protegidas frente a contactos directos mediante placas transparentes de material aislante.

3.26.2.3- Puesta a tierra

Se montará en parte visible, y a todo lo largo del cuadro si éste consta de varios módulos, una pletina de cobre de treinta por tres (30 x 3) mm de sección mínima, unida a la red de tierra, y a la que se llevarán conexiones de todas las carcasas, chasis y cualquier otra pieza metálica del equipo del cuadro que normalmente no deba estar en tensión.

3.26.2.4- Cableado

El tipo de cableado de los cuadros será el NEMA tipo C que consiste en llevar los cables de salida hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de cables del exterior.

El tipo de cable a emplear cumplirá los ensayos de NO propagación de incendio y serán del tipo H07VK o RZ1K, para unas tensiones mínimas de servicio de 750 V., y una de prueba de 2.500V.

Por el interior de los cuadros, los cables discurrirán por canaletas preparadas a tal efecto y con anchura suficiente para que quepan todos los cables más un 25% de reserva, la canal inferior donde confluyen todos los cables del cuadro tendrá el doble de anchura que el resto. Los cables de salida llegarán a una regleta de bornas situada junto a las entradas de cables del exterior, e irán etiquetadas convenientemente según código de colores y numeración correspondiente a los esquemas eléctricos.

3.26.2.5- Pintura

Los Cuadros Eléctricos serán pintados en polvo de poliéster según procedimiento normalizado UNE 48103. Para la comprobación de las características del sistema de pintura se realizarán los ensayos indicados en la Recomendación UNESA 1411A.

Para determinadas instalaciones podrá ser exigido el galvanizado previo de las envolventes de los cuadros. Se exigirá un peso de cinc de 500 g/m²; en el proceso de galvanizado y en ensayos se cumplirá lo que preceptúan las normas siguientes:

- UNE-EN ISO 1461:2023 Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2022).
- UNE-EN ISO 10684:2006 Recubrimientos galvanizados en caliente de elementos de fijación.
- Recom. UNESA 6618 A. Protección de piezas férreas oxidables por galvanizado en caliente.

Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un tratamiento de pintura aplicado tanto interior como exteriormente. Esta protección proporcionará la resistencia de la chapa a la abrasión, acción de grasas, gasolinas, jabones y detergentes, debiendo mantener todas sus características inalterables con el tiempo.

El tratamiento de protección anticorrosiva consistirá en lo siguiente:

- Desengrase y fosfatado a 45 °C.
- Aclarado por aspersión de agua.
- Secado en túnel.
- Aplicación de polvo epoxi texturizado.
- Polimerización en horno a 180 °C durante 20 minutos.

El espesor del recubrimiento anticorrosivo ha de estar comprendido entre un mínimo de 50 micras y un máximo de 100 micras.

La disposición de los aparatos eléctricos se hará sobre un panel bastidor que a su vez se fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

3.26.2.6- Rótulos

Las etiquetas de identificación serán de ABS para el grabado y recorte mecánico y a láser o equivalente, de fondo color blanco con las letras de 6 mm de altura grabadas en negro.

Se dispondrán etiquetas de identificación en el frente de cada cuadro y enfrente y parte posterior de cada módulo, así como en el interruptor correspondiente. Se utilizará el mismo modelo en todos los cuadros eléctricos de la instalación y reflejará tanto el código TAG del equipo que corresponda como la descripción del mismo.

Los componentes de control como relés auxiliares, aparatos de medida, fusibles, etc., se identificarán según los diagramas de cableado. Igualmente, se identificará todo el cableado de control y mando con el número correspondiente, así como todos los elementos de campo como motores, electroválvulas, botoneras, etc. Se asegurará la fijación firme y durabilidad de estas identificaciones no pudiendo utilizar rotuladores indelebles.

3.26.3- Aparamenta Eléctrica.

A continuación, se exponen las características generales de los distintos elementos que puedan formar parte de un cuadro eléctrico.

3.26.3.1- Interruptores Automáticos

Los interruptores automáticos cumplirán con lo especificado en la norma **UNE-EN 60947-3:2009**. Deberán ser de ruptura al aire y se utilizarán para la protección de circuitos debiendo cumplimentar las características técnicas mínimas siguientes:

- Tensión nominal máxima de servicio	500 V
- Tensión de prueba 50 Hz durante 1 minuto	3 kV
- Poder de corte a 380 V (mínimo)	(125% del obtenido por cálculo)
- Intensidad nominal:	Variable según los casos y según el tipo de interruptor.

Los interruptores serán de construcción de gran robustez y de fácil montaje. Las bornas, como todos los órganos auxiliares de señal y protección, serán fácilmente accesibles para proceder a sus conexiones y revisiones. Los apaga chispas deberán tener un aislamiento especial, para evitar la propagación del arco entre fases. Los contactos serán de cobre platinado que garanticen un contacto lineal de resistencia, no debiéndose alterar por oxidación o suciedad.

Los interruptores automáticos de caja moldeada estarán provistos de tres relés de sobre intensidad, de disparo fijo diferido, regulables tanto en intensidad como en tiempo, y otros tres relés magnéticos de disparo instantáneo regulables en intensidad solamente. Deberán ser relés directos actuando mecánicamente sobre el disparo, sin acudir a bobina de mando a distancia, con un dispositivo de contacto auxiliar, ligado a ellos para señalización de disparos por actuación de los relés. En alimentación a motores solo equiparán relés magnéticos.

En su caso irán equipados con dispositivo de protección diferencial de la sensibilidad indicada en listados y esquemas.

3.26.3.2- Interruptores manuales

Deberán ser del tipo paquete, previstos para trabajar bajo una tensión mínima de quinientos Voltios (500 V) con una elevada capacidad de ruptura. Se utilizarán para bajas corrientes de carga hasta doscientos amperios (200 A) y como conmutadores de voltímetro y servicios para mando y señal. El mando será frontal y de fácil acceso.

Los contactos serán de aleación especial de plata endurecida, debiendo estar todas las piezas tratadas electrolíticamente. Tanto los contactos como las conexiones estarán totalmente aislados de los demás componentes del aparato.

3.26.3.3- Contactores y guardamotores

Los contactores cumplirán con lo especificado en la Norma **UNE-EN ISO 1461:2023**.

La construcción de los contactores y guardamotores deberá ser a base de bloques de material aislante de gran dureza; los contactos serán de cobre electrolítico montados según el sistema de doble cierre, con superficie y presión al cierre de modo que se evite toda posibilidad de deslizamiento. Las cámaras de extinción estarán recubiertas con cerámica.

Las bornas, tanto de contactos principales como de auxiliares, bobina, etc., irán descubiertas para simplificar su conexión. Deberán admitir, como mínimo, una frecuencia de maniobra de treinta (30) conexiones por hora.

Todos los contactores cumplirán con las exigencias de las Normas ASA y CSA.

Los equipos guardamotores estarán constituidos por un contactor y al menos tres relés electrónicos regulables destinados a la protección contra sobre intensidades, los cuales deberán presentar una gran resistencia a los defectos de corto circuito. Dispondrán de rearme manual e irán equipados con pastillas de contactos auxiliares para enclavamientos y automatismos. Los contactos auxiliares serán del tipo recambiable.

Los relés electrónicos de sobreintensidad corresponderán a la intensidad nominal del motor a proteger, teniendo en cuenta que en los arrancadores estrella-triángulo, el relé adecuado estará calibrado para un valor igual a $I_n / 3$ y el relé de tiempo, temporizado con regulación entre cuatro (4) y veinte (20) s. El mando podrá realizarse por interruptores o pulsadores.

Para protección de motores con potencia inferior a 10 kW, solamente será exigible la instalación de tres relés electrónicos de sobre intensidad, regulables, con detección en las tres fases.

Para protección de motores con potencia superior a 10 kW, e inferior a 50 kW, será exigible la instalación de un relé electrónico para protección contra sobrecargas, con curva de disparo variable,

protección contra fallos de fase y asimetría y en su caso de protección térmica por sondas si los motores van dotados de la misma.

Para protección de motores con potencia superior a 50 kW, serán exigibles relés de protección integral, electrónicos, con disparo por sobrecargas con curva de disparo variable, protección por fallo de fase, protección por defectos a tierra, protección contra bloqueo, protección contra inversión de fases y protección térmica por sondas.

3.26.3.4- Reguladores de frecuencia

Se utilizarán para regular la frecuencia de la corriente de alimentación, y por lo tanto la velocidad de motores. Incorporarán programas de rampa regulable para arranque y parada de máquinas o cambios de régimen, y serán gobernados en función de una señal analógica de 4 a 20 mA o por comunicaciones proporcionados por los autómatas programables de la planta y también de forma manual en el propio convertidor.

El inversor de salida estará constituido por transistores IGBT que generen ondas sinusoidales puras con frecuencia de modulación no inferior a 2 kHz y supresión de armónicos.

El panel de control permitirá el arranque y parada de la máquina, el ajuste de la velocidad, la inversión del sentido de giro y la visualización de parámetros en display alfanumérico.

Permitirá el arranque con ajuste de velocidad o par, parada suave y auto arranque después de micro cortes.

Incluirá protecciones contra sobrecarga, limitación de intensidad, nivel máximo límite de intensidad, cortocircuito instantáneo, falta a masa, pérdida de fase, sobre tensión, baja tensión, sobre temperatura radiadores, sobre temperatura, termistores o sondas PTC de motor, bloqueo motor y fallos del propio variador.

Para la programación y ajuste de los variadores, dispondrán de un dispositivo digital con pantalla de visualización de programa y parámetros de programa y proceso.

Todos los circuitos eléctricos y electrónicos serán tropicalizados, las tarjetas electrónicas estarán barnizadas y todas las barras y superficies de cobre estañadas.

Todos los variadores incluirán filtros CEM y los que alimentan a máquinas con potencia superior a 50 kW llevarán inductancias incorporadas y dispositivos que limiten los picos de tensión a 1.000 V.

3.26.3.5- Transformadores de intensidad de Baja Tensión

Los transformadores de intensidad deberán estar contruidos según lo especificado en la Norma UNE-EN 61869-2:2013 y dimensionados de forma que puedan soportar 1,2 veces la intensidad secundaria permanente y durante quince (15) min., 1,5 veces dicha intensidad.

Se pueden emplear dos tipos de transformadores de intensidad de diferente clase de precisión; unos aplicados para alimentar las bobinas amperimétricas de los contadores de medida y otros para la alimentación de los aparatos de medida o protección. Se indicará la clase de los transformadores a utilizar para su aceptación.

El núcleo magnético será de chapa de grano orientado, de gran permeabilidad a las pequeñas inducciones.

El montaje en los cuadros, siempre que sea posible, se realizará sobre los propios juegos de barras por lo que deberán estar previstos para tal efecto.

3.26.3.6- Amperímetros

Los amperímetros electromagnéticos serán especialmente apropiados para medidas de intensidad en circuitos de corriente alterna; cumplirán con lo establecido en la norma UNE-EN 60051-1:2017. Los amperímetros podrán ir dispuestos en cajas de las dimensiones adecuadas, perforadas para montarse empotradas en cuadros; dispondrán de corrector de cero. La construcción deberá ser de gran solidez, debiendo ofrecer seguridad para el correcto estado de las medidas. Deberán resistir cincuenta (50) veces la intensidad nominal durante un (1) s.

Las conexiones deberán estar previstas, según los casos, para conectarse directamente a la red o a transformadores de intensidad. Cuando se conectan a transformadores, la escala corresponderá a la corriente que realmente circule por el primario del transformador y el valor de la carga normal deberá estar en el centro de la escala.

3.26.3.7- Voltímetros

Los voltímetros deberán ser electromagnéticos y estar previstos para medir valores de tensión. Se dispondrán en cajas de características similares a las descritas para los amperímetros. Dispondrán de corrector de cero y su situación de conexión será directa a la red. Cumplirán con lo establecido en la norma UNE-EN 60051-1:2017.

3.26.3.8- Frecuencímetros

Los frecuencímetros deberán ser de lengüetas, con una precisión de $\pm 0,5\%$ del valor nominal. Se podrán instalar en cajas análogas a las utilizadas en los amperímetros y voltímetros, previstos para

montaje empotrado en cuadro. Cumplirán la norma UNE-EN 60051-1:2017 y su conexión se efectuará directamente a la red o mediante transformadores de medida.

3.26.3.9- Analizadores de redes

Se instalará en el embarrado principal de planta un analizador de redes para montaje en puerta de cuadro, comunicado con el PLC del sistema de control de la planta y se representaran los parámetros desde la pantalla táctil HMI con SCADA.

El analizador, dispondrá al menos de tres displays donde podrán visualizarse los siguientes parámetros eléctricos:

- Tensión simple de cada fase.
- Corriente de cada fase.
- Potencia activa de cada fase.
- Potencia inductiva de cada fase.
- Potencia capacitiva de cada fase.
- Factor de potencia de cada fase.
- Tensión simple trifásica.
- Corriente trifásica.
- Potencia activa trifásica.
- Potencia inductiva trifásica.
- Potencia capacitiva trifásica.
- Factor de potencia trifásico.
- Frecuencia.
- Potencia aparente trifásica.
- Tensiones compuestas.

Además, incorporará un módulo que permita su comunicación con ordenadores o procesadores de la instalación.

La precisión en las lecturas no será inferior al 1 %.

Cumplirá con las normas UNE-EN IEC 60664-1:2021 y DIN EN 60664-1 VDE 0110-1:2008-01.

3.26.4- Conductores eléctricos.

3.26.4.1- Conductores activos.

Los cables de alimentación a motores (salvo los que suministra el fabricante), cables de control, cables de alimentación a cuadros de alumbrado, cables de alimentación a cuadros de fuerza, cables para circuitos de alumbrado serán de la denominación RV-K 0,6/1 kV, clase 5, del tipo no propagadores de incendio. Deberán ser homologadas según las normas UNE 21123-2 y de las siguientes características:

- El aislamiento estará constituido por una capa de polietileno reticulado (XLPE). La máxima temperatura admisible será de 90°C y la máxima temperatura en cortocircuito será de 250 °C.
- La cubierta estará constituida por una capa de PVC tipo DMV-18s/HD 603-1: Termoestable. No propagador de la llama. De buena resistencia a la humedad y a la intemperie.

Los cables que alimenten máquinas a través de variadores de frecuencia serán apantallados desde su origen.

Las secciones mínimas serán las siguientes:

- Alumbrado interior	1,5 mm ²
- Control	1,5 mm ²
- Alumbrado exterior	6 mm ²
- Tomas de corriente y motores	2,5 mm ²

3.26.4.2- Conductores de protección.

Los conductores de protección serán de cobre y de las mismas características que los conductores activos, instalándose por las mismas canalizaciones que estos.

La sección mínima de estos conductores será la que fija la Tabla VI de la ITC-BT-019 2.3.

3.26.4.3- Identificación de los conductores.

Los conductores de las respectivas instalaciones deberán ser fácilmente identificables, especialmente en lo que respecta a los conductores neutro y de protección.

Esta identificación se realizará preferentemente por los colores que presenten sus aislamientos, o en su caso, por inscripciones sobre el mismo conductor, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración.

Estos colores serán los normalizados por UNE y correspondientes a las siguientes tonalidades:

- Conductores de fase: negro, marrón y gris.
- Conductores de protección: doble color amarillo y verde
- Conductores de neutro: azul claro.

3.26.4.4- Cableado de Instrumentos

Excepto cuando sea indicado expresamente en esta especificación, el diseño e instalación del material eléctrico de instrumentos cubrirá los requisitos exigidos en las últimas ediciones de los siguientes standards y códigos:

- The National Electrical Code.
- The National Electrical Safety Code
- API Standard RP-500.
- API Standard RP-540.
- API Standard RP-550 Part I.
- Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Intrinsic Safety Installation Code Issued by the Certifying Authorities.

En el caso de instrumentos especiales, tales como analizadores, niveles en tanques, etc. los cables se suministrarán en estricto acuerdo con la especificación requerida por el fabricante del equipo. Estos cables especiales serán provistos, en cualquier caso, con pantalla y cubierta exterior de acuerdo con los requisitos generales de esta especificación.

El aislamiento de PVC será resistente a la humedad de acuerdo con el NEC, artículo 310, tipo TW. La cubierta exterior será resistente a la humedad.

Los conductores de las líneas de tierra podrán ser de cobre, por ser resistente a la corrosión por los agentes del terreno en que esté enterrado.

Se tendrá en cuenta que el cobre en presencia de otros metales enterrados como el plomo, zinc, hierro o acero, que son anódicos respecto del cobre, pueden dar lugar a la formación de una pila galvánica con el consiguiente riesgo de corrosión en las estructuras, tuberías, etc., situadas en su entorno.

Cuando se empleen cables de acero para las líneas de tierra, serán galvanizados o de acero resistente a la corrosión, y se preverá una protección catódica.

Los reglamentos imponen las secciones mínimas de los conductores de tierra. Para instalaciones de tierra en el exterior de centros de transformación se utilizarán en las líneas de tierra cables de cobre de treinta y cinco (35) mm² de sección como mínimo.

Se utilizarán picas de acero recubierto de cobre; deberán cumplir las siguientes normas:

- UNE 21056: "Electrodos de puesta a tierra. Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre".
- Recomendación UNESA 6501 B, "Electrodos de puesta a tierra. Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre".

Cuando las líneas de tierra sean de acero, las picas también deberán serlo con protección catódica por ánodo de cinc, y estarán de acuerdo con la Recomendación UNESA 6503 A.

En las instalaciones de puesta a tierra realizadas con cable de cobre y picas de acero-cobre, todas las conexiones de cables entre sí, se realizarán mediante soldadura aluminotérmica. Las conexiones entre cables y picas, o cables y armaduras, se realizarán mediante grapas de presión atornilladas.

En las instalaciones de puesta a tierra realizadas con cable de acero se admitirán las soldaduras en los puntos de cruce de línea de tierra o entre cables y picas, en la forma que indica la Recomendación UNESA 6503.

3.26.5- Tubos protectores.

3.26.5.1- Las canalizaciones interiores

Están constituidas por tubo aislante rígido normal, curvable en caliente, fabricado con material aislante (policloruro de vinilo o polietileno), estanco y no propagador de la llama, con grado de protección IK7, y por tubo aislante flexible, del tipo que puede curvarse con las manos, fabricado con policloruro de vinilo, estanco, estable hasta 60°C y no propagador de la llama. Estos dos tipos de tubos se colocarán en superficie los primeros y empotrados los segundos.

Los diámetros interiores nominales mínimos en milímetros para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según sistema de instalación y clase de tubos, vienen especificados en las tablas de la Instrucción ITC-BT-21.

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de sección diferentes a instalar por el mismo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

3.26.5.2- Las canalizaciones exteriores

Las enterradas serán constituidas por tubo corrugado flexible cumpliendo con lo estipulado en el apartado 1.2.4. de la ITC-21 del REBT y la norma UNE-EN 61386-24:2011.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. Para más de 10 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.

3.26.6- Cajas de empalme y derivación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas.

Estas cajas serán material aislante o metálicas aisladas interiormente y protegidas contra la corrosión. Se colocarán empotradas o de superficie con protección IP67.

Las cajas de empotrar aislantes llevarán huellas de ruptura para el paso de tubos y tapa del mismo material termoplástico autoextinguible, de elevada resistencia a los golpes, al calor y a los agentes químicos y atmosféricos.

Las cajas de superficie aislantes estarán compuestas por un material termoplástico autoextinguible, de elevada resistencia a los golpes, al calor y los agentes químicos y atmosféricos.

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

Las conexiones de los diferentes conductores entre sí, se realizará por medio de piezas de conexión adecuadas, con apriete por tornillo, de material inoxidable. Los tornillos irán provistos de un dispositivo que impida su desapriete, en aquellos casos en que esto pueda ocurrir.

Al realizar los empalmes se prestará especial atención en la limpieza de las superficies de contacto, cepillando con carda de acero, el conductor.

En la colocación de los terminales en las puntas de los cables se utilizarán las matrices adecuadas y para proteger el tramo del conductor que quede sin aislamiento entre el terminal y la cubierta del cable, se utilizará cinta aislante adhesiva de P.V.C.

La entrada de cables a las cajas de conexión se realizará mediante prensaestopas IP67 o rácores IP67 según el caso, y se garantizará la estanqueidad de las mismas.

3.26.7- Bandejas y canaletas de PVC.

Serán de dimensiones normalizadas y discurrirán por tendidos y trazados generales para facilitar su accesibilidad, o realizando su montaje con útiles y herramientas especiales para las mismas. Dispondrán de todos los certificados de Calidad y marcado CE del componente.

3.26.8- Motores Eléctricos

Los motores estarán de acuerdo con las siguientes normas:

- Reglamento Electrotécnico Español.
- Normas UNE asociadas
- Recomendaciones de la CEI que no hayan sido cubiertas por las anteriores.
- P-30C1. Preparación para el transporte.
- P-96A2. Límites de ruido.
- P-0-101. Pintura.
- 5260-1300-A Notas Generales para Equipo Mecánico.
- Norma VDE 0530.

No obstante, cuando así se indique en las hojas de datos se aceptarán motores contruidos según otras normas, siempre que se cumplan las exigencias de las arriba indicadas.

3.26.8.1- Condiciones de servicio

Los motores deberán poder trabajar satisfactoriamente en el servicio especificado.

- Temperatura ambiente: Máx. 40 °C. ; Min. 0,5 °C.
- Humedad relativa: Máx. 100%.

Los motores deberán admitir las siguientes variaciones de estas condiciones nominales sin perjuicio alguno:

- Tensión: $\pm 5\%$ con la carga y frecuencia nominales.
- Frecuencia: $\pm 5\%$ con la carga y tensión nominales.
- Tensión y frecuencia combinadas: $\pm 5\%$ con la carga nominal.

Por lo que el calentamiento no deberá sobrepasar los valores normalizados por la norma UNE-EN 60034-15:2010 para la condición de variación de la tensión.

Los motores deberán poder arrancar el número de veces que se indique en las especificaciones en directo y a plena carga, con una tensión equivalente al 80% de la nominal alcanzando su velocidad de régimen en 15 segundos o menos, sin perjuicio alguno para ellos.

Los motores deberán admitir sin deterioros la reacceleración en carga contra una tensión residual igual al 40% y se diseñarán para admitir aplicaciones instantáneas de una tensión igual al 150% de la tensión nominal si no se especifican condiciones más rigurosas en las hojas de datos, en previsión de que se especifiquen para reacceleración automática después de una interrupción en el suministro de energía eléctrica de una duración que será igual o inferior a 5 segundos.

El grado de protección proporcionado por las envolventes de los motores contra contactos directos con las partes en tensión, o con las piezas en movimiento interiores a la envolvente y contra la penetración perjudicial de cuerpos sólidos y líquidos, se fijará de acuerdo con la Norma UNE-EN 60034-15:2010.

Se definirá el grado de protección del párrafo anterior por las siglas IP seguidas de las dos cifras características.

Las protecciones para los motores, aparatos de conexión y aparatos de instalación responderán a las instrucciones de la Norma DIN 40.050, ajustándose a las exigencias que se citan:

Montaje intemperie

- Montaje exterior $\geq$ IP-55

Montaje interior

- En ambiente seco IP-55

- Sumergidos en agua potable o residual IP-68

3.26.8.2- Bobinados y aislamiento

Los bobinados serán de cobre.

El bobinado del estator se conectará preferiblemente en triángulo. Las seis terminales del bobinado se llevarán a la caja de bornas.

Los motores que tengan la carcasa de tamaño 250 o menor, tendrán como mínimo el aislamiento de clase B, según las normas UNE-EN 60085:2008 y UNE-EN 60034-15:2010.

Los motores tendrán como mínimo el aislamiento de clase F (T^a máxima admisible 155°C), sin embargo, el máximo calentamiento admitido será de 90°C sobre la temperatura ambiente.

Los bobinados de los motores se aislarán completamente como para trabajar en un sistema sin puesta a tierra, aun siendo el sistema empleado TT.

Los terminales de los cables se aislarán con neopreno u otro material similar resistente al calor, o con barniz aislante. El aislamiento de barniz llevará una cubierta exterior de algodón, cristal o porcelana.

El aislamiento se diseñará para una duración mínima de 20 años (160.000 h) de trabajo.

Los aislamientos higroscópicos y/o de goma natural no serán aceptados.

Todos los motores instalados a intemperie o en zonas húmedas llevarán previsto un sistema de caldeo contra la humedad para cuando el motor esté parado, consistente en utilizar bien uno de los bobinados como resistencia calefactora en los motores pequeños, o bien una resistencia de caldeo "ad hoc" para potencias considerables. En todos los casos el caldeo del motor entrará en funcionamiento automáticamente una vez anulada su alimentación general.

Se observarán las siguientes condiciones generales:

- Temperatura ambiente máxima 40°C .
- Temperatura máxima de bobinados 90°C .

Todos los motores llevarán incorporado o instalado en las inmediaciones un interruptor pulsador con enclavamiento "PARO", en caso de emergencia. El grado de hermeticidad en cada caso será el correspondiente al motor.

Los motores con potencia superior a 10 kW irán dotados de sondas térmicas de protección y alarma.

Cada motor llevará un sistema de arranque adecuado a la potencia nominal del mismo según lo especificado en este documento.

3.26.8.3- Equilibrado y vibraciones

Todos los rotores de los motores estarán equilibrados dinámicamente, además de haberlo sido estáticamente.

Los equilibrados habrán de cumplir las exigencias impuestas por las siguientes normas:

- ISO 1940-1:2003 Requerimientos de Balance Para Rotores Rígidos
- SA 2-1975 (ANSI S2.19-1975)

Para la medida y aceptación de vibraciones se utilizarán criterios de severidad entre (10 y 1.000 Hz) y habrán de cumplir las exigencias de las siguientes normas:

- ISO 10816-8:2014
- ISO 10816-1:1995
- BS 4675
- IEC 34-14

En todo caso el valor eficaz máximo de la velocidad de vibración será inferior a 1,8 mm/s. medido entre 10 y 1.000 Hz.

3.26.8.4- Diseño mecánico

Las carcasas tendrán las dimensiones normalizadas por las normas UNE-EN 50347:2003 y UNE-EN 50347:2003. Publicación 72 de la CEI y/o la C.E.E.

Los motores podrán tener la carcasa de fundición de hierro o de acero. Esta será suficientemente resistente como para soportar todas las tensiones que pueda sufrir durante el arranque, trabajo y paradas repentinas. Los alojamientos de los cojinetes deberán mantener correcta su alineación bajo todas estas condiciones.

Se instalarán drenajes en los puntos donde pueda acumularse agua, o si no fuesen necesarios, el fabricante lo certificara en su oferta.

Todos los tornillos, tuercas y demás accesorios del interior de la carcasa, serán de material resistente a la corrosión o bien cadmiados o niquelados, para hacerlos resistentes a la misma.

Las tapas y culotes de los ventiladores serán de hierro fundido, acero fundido o planchas de acero. Otros materiales solo serán aceptables si reciben la aprobación previa de la Dirección de la Obra. Las aperturas de entrada de aire irán protegidas por una parrilla fundida, formando parte de la tapa o por una rejilla metálica hecha de un material resistente a la corrosión, en ambos casos los orificios resultantes serán menores de 12 mm (IP-20).

El sistema de ventilación será de construcción rígida y fijado de forma que impida una distorsión o desplazamiento, los cuales podrían causar choques o fricciones entre las partes fijas y las partes móviles.

Los motores o partes del motor no móviles que pesen más de 25 Kg. tendrán uno o más cáncamos orejetas o ganchos para facilitar su transporte y mantenimiento.

3.26.8.5- Cajas de bornas

Serán estancas, con protección igual o superior a la del motor y como mínimo IP-55. Tendrán juntas de Neopreno.

Las entradas de cables se roscarán para ponerles prensa-estopas y admitirán la conexión del cable, y serán de las dimensiones apropiadas para la sección de los cables.

Las cajas de bornas podrán ser de fundición de hierro, acero fundido o plancha de acero, de un espesor mínimo de 3 mm, otros materiales sólo serán aceptables si reciben la aprobación previa de la Dirección de Obra. La tornillería será de acero inoxidable.

En los motores horizontales la caja principal de bornas se colocará en el lado izquierdo mirando desde el acoplamiento. Cuando el motor vaya dotado de calefactores la caja de bornas de éstos se colocará en el lado opuesto.

Todas las cajas de bornas serán orientadas en cualquiera de las cuatro posiciones o transversales al eje del motor.

Las terminales se marcarán clara y permanentemente, según la norma UNE 21086 o según las del país de origen (preferiblemente VDE O530). Las conexiones de los cables serán de tipo sin soldadura en los terminales.

Las cajas de bornas se dimensionarán suficientemente grandes para permitir la fácil conexión de los cables de alimentación. Se dispondrá un borne de PAT de rosca M-6 en el interior de la caja de bornas y otro igual sobre la carcasa. Ambos se identificarán claramente.

El paso de cables a través de la carcasa, hasta la caja de bornas, se cerrará de manera que se evite la entrada de humedad y/o de cuerpos extraños. Se sellará con material termoestable y no higroscópico.

Cuando el paso de cables deba atravesar las galerías de refrigeración o salga al exterior de la carcasa, se hará estanco por medio de prensacables.

3.26.8.6- Rotor

El rotor estará libre de empujes axiales propios y se equilibrará dinámica y estáticamente.

El eje será de acero y admitirá el acoplamiento directo, sus manguetas tendrán chaveteros mecanizados según la norma UNE-EN 50347:2003 (CEI 72 e ISO R-775), completados con las chavetas ya preparadas para colocar los semiacoplamientos o poleas. Cuando se precisa otro tipo de manguetas se indicará en las hojas de datos.

Salvo indicaciones en contra de las hojas de datos o requerimientos de nivel sonoro, los ventiladores para motores de carcasa UNE/CEI 280, NEMA 445 o menores serán aptos para girar en ambas direcciones. Para carcasas mayores que éstas, se prefieren ventiladores reversibles, pero son también admisibles los irreversibles. Cuando el ventilador sea irreversible, se indicará en la oferta.

El material de los ventiladores será resistente a la corrosión y dúctil, tal como bronce, aluminio, latón, plástico, hierro o acero. Los ventiladores de aluminio serán de una aleación que no contenga más de 0,2% de cobre. Si son de una aleación ligera, ésta no contendrá más del 6% de Mg.

3.26.8.7- Cojinetes y su lubricación

Los cojinetes serán de rodamiento a bolas o rodillos de engrase por vida.

Se instalarán cierres adecuados para evitar el derrame del lubricante de los cojinetes. Se evitará en particular la entrada de aceite o de grasa dentro del motor.

Los cojinetes de rodamiento se diseñarán para una duración B-10 mínima de 5 años (40.000 h) de funcionamiento continuo.

Los motores que deban accionar transmisiones por correas o cadenas tendrán cojinetes de empuje radial de suficiente capacidad para estos servicios.

3.26.8.8- Exigencias adicionales para motores con rotor bobinado

No precisarán dispositivos levanta escobillas.

En la parte de los anillos colectores, se instalarán puertas de inspección del mismo grado de protección que el del resto del motor.

Los terminales de los conductores del rotor se llevarán a una caja de bornas independientes colocada junto a la caja principal de bornas.

3.26.8.9- Exigencias adicionales para motores verticales

Serán de eje macizo y estarán preparadas para colocarles acoplamiento flexible o rígido. Cuando se precisen otros tipos se indicarán en las hojas de datos.

Cuando se empleen motores de eje hueco, lo que solo será previa aprobación de la Dirección de la Obra, se colocarán dispositivos de antirretorno y desembrague automático en previsión de la eventualidad de un alargamiento del eje del equipo accionado, que pueda producirse por un giro invertido.

Los cojinetes tendrán suficiente capacidad de empuje como para resistir el empuje vertical hacia arriba y/o hacia abajo, ejercido por el equipo accionado que se indique en las hojas de datos.

Los rodamientos de bolas serán del tipo blindado 2RS. Cuando el ventilador vaya colocado en la parte superior se protegerá la toma de aire con un sombrerete que evite totalmente la entrada de agua en la cámara del ventilador y en los cojinetes.

3.26.8.10- Exigencias adicionales para motores de varias velocidades no accionados mediante V.F.

Tendrán los bobinados dispuestos del siguiente modo:

- Los motores de dos velocidades llevarán un solo bobinado en conexión Dahlander.
- Los motores de tres velocidades tendrán dos bobinados separados, uno en conexión normal y otro en conexión Dahlander.
- Los motores de cuatro velocidades llevarán dos bobinados separados en conexión Dahlander.

Las relaciones preferidas entre polos y velocidades serán las siguientes:

Número Polos	Velocidades a 50 Hz
2	1.500-3.000 r.p.m.
8-4	750-1.500 r.p.m.
12-6	500-1.000 r.p.m.
8-4-6	750-1.000-1.500 r.p.m.
8-4-2	750-1.500-3.000 r.p.m.
12-8-6-4	500-750-1.000-1.500 r.p.m.
12-8-4-2	500-750-1.500-3.000 r.p.m.

Otras relaciones también son aceptables previa aprobación de la Dirección de Obra.

El par nominal será el mismo para todas las velocidades.

Permitirán el arranque en directo con cualquiera de las velocidades.

Todos los terminales de fase se llevarán a la caja principal de bornas.

3.26.8.11- Exigencias adicionales para motores monofásicos

Son solamente aceptables en los casos en que sean prácticos y económicos y para potencias fraccionales, su uso está sujeto a la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Serán del tipo de arranque por condensador.

3.26.8.12- Accesorios

- Calefactores

En los motores que vayan dotados con calefactores, éstos se conectarán automáticamente, pero solamente cuando el motor esté parado. Estos calefactores tendrán sus terminales en una caja de bornas independientes.

La temperatura superficial de los calefactores no deberá exceder en ningún caso de los valores establecidos por la norma UNE-EN 60079-7:2016.

El Adjudicatario indicará la potencia consumida para las resistencias de calefacción.

- Placas de Características

Serán de acero inoxidable AISI 304 SS, y se sujetarán con pasadores o tornillos del mismo material.

Estarán de acuerdo con las normas UNE 20.041 y UNE-EN 60034-1:2011.

Además, en certificado aparte incluirán la siguiente información adicional para cada motor.

- Tamaño UNE/CEI de carcasa.
- Forma de montaje (según UNE-EN 60034-7:1997).
- Posibilidad de inversión de giro.
- Par de arranque.
- Par máximo.

- Intensidad de arranque.
- La protección según UNE-EN 60034-5:2020.
- Peso.
- Lubrificante recomendado.
- Tensión y potencia elemento calefactor.
- Valor máximo permisible del juego axial del rotor.
- Rendimientos.

Las tolerancias máximas admisibles sobre las características indicadas en la placa serán las siguientes:

- Número de revoluciones:	$\pm 20\%$ del deslizamiento a plena carga
- Rendimiento:	$\pm 1\%$
- Factor de potencia:	- 0,02 a + 0,07
- Corriente de arranque:	$\pm 20\%$ del valor teórico
- Momento de arranque:	$\pm 20\%$ del valor teórico

Indicación del Sentido de Giro

El sentido de giro para el que está preparado el motor se indicará con una flecha estampada o atornillada sobre la carcasa en el lado contrario al de accionamiento.

En motores aptos para girar en ambas direcciones la flecha tendrá dos puntas.

Una flecha pintada no es suficiente.

- Carriles tensores

Los motores cuya transmisión sea por medio de cadenas o correas, se suministrarán junto con carriles tensores que sean adecuados para el servicio exigido cuando así se especifique en la requisición de material. Estos carriles deberán ser de perfiles de acero soldado y estarán mecanizados en sus superficies superior e inferior.

- Filtros de aire

En los casos en que se especifiquen motores protegidos contra la intemperie, los filtros de aire serán de fácil inspección y desmontaje con el motor en funcionamiento y permitirán el buen funcionamiento del mismo, sin que haya necesidad de limpieza durante períodos mínimos de un mes.

Cuando se pida en las hojas de datos, se instalarán:

- Un indicador de presión diferencial.
- Un detector de temperatura.
- Un medidor de caudal con contactos eléctricos con el objeto de dar una alarma cuando los filtros de aire se obstruyan.

Las ofertas deberán indicar el material y sistema de montaje de los filtros y se describirán también los sistemas de control, si los hubiera.

3.26.9- Instrumentación

En todos aquellos puntos de los distintos circuitos de la planta, donde los fluidos manejados puedan sufrir variación en algún parámetro físico (nivel, velocidad, temperatura, etc.), se instalarán instrumentos de indicación local (manómetros, niveles, termómetros, rotámetros, etc.).

La instrumentación de los parámetros fisicoquímicos más importantes de la planta, incluirá, además de indicación local accesible, transmisión a distancia para control, indicación en centro de control, registro, graficado y procesado.

En todo caso, las señales procedentes de los instrumentos podrán ser utilizados simultáneamente para procesos de control.

Todas las señales analógicas y por comunicaciones serán transmitidas vía autómatas programable, y por lo tanto, las señales serán compatibles con el mismo, en todo caso se procurará que la señal sea de 4-20 mA c.c.

En todos los casos, las señales que proporcionen los transmisores serán una función lineal del parámetro medido.

La precisión en todos los instrumentos de medida será como mínimo el 2%. Se podrá como variante proponer aparatos de precisiones menores previa justificación de suficiencia.

Deberán poder detectarse averías o anomalías de funcionamiento de sensores y transmisores con envío de señal a través de autómatas para alarma.

Los sensores y equipos deberán estar contruidos con materiales protegidos contra la erosión y la deformación.

Todos los equipos electrónicos de sensores y transmisores deberán estar dotados de protección eléctrica contra sobretensiones. La tensión de alimentación será de 220 Vac.

Todos los sensores y equipos asociados deberán poder trabajar entre 25°C y +60°C.

La protección de sensores, en contacto con fangos, reactivos, etc., o en ambientes corrosivos, será como mínimo IP-67.

La protección de transmisores será como mínimo IP-55. En instalaciones al exterior se protegerán mediante una caja construida con chapa de acero inoxidable o chapa de acero galvanizada en caliente.

3.26.9.1- Medidas de caudal

- De Líquidos en Canal Abierto

En la implantación de vertederos o canales Parshall o Venturi, se evitará la creación de zonas de sumersión que afecten a la precisión de las lecturas.

En el diseño y ejecución de estas estructuras se pondrá un especial cuidado para conseguir el grado de precisión exigido a la medida de caudal.

Salvo excepciones autorizadas por el director de las obras, todas las mediciones se realizarán mediante sondas ultrasónicas, que habrán de contar con los dispositivos necesarios para corregir las variaciones de velocidad de transmisión de sonido por cambios climáticos.

- De Líquidos de Tubería

Todas las medidas de caudales de líquidos de tubería tales como agua y fangos, se realizarán mediante aparatos electromagnéticos. En caso de utilizar otro método de medida, se justificará debidamente y requerirá la aprobación del Director de las Obras.

El caudalímetro será del tipo construido sobre un carrete con bridas, en el que tanto el campo magnético como la corriente entre electrodos abarca la sección completa del fluido, no siendo aceptables los basados en sensores montados sobre sondas.

En la elección del revestimiento y electrodos se tendrá en cuenta el fluido vehiculado. En todo caso habrá de ser aprobado por el Director de las Obras.

La protección será IP-68.

3.26.9.2- De Gases

Se utilizará preferentemente el diafragma como elemento deprimógeno. Su montaje será entre bridas y el material del mismo será apropiado para que no resulte afectado por el fluido vehiculado.

En el caso de que la precisión de la medida no constituya un factor determinante para el control del proceso, se utilizarán como elementos primarios sondas tipo Pitot que generan menor pérdida de carga en los circuitos y por lo tanto favorecen el balance energético de la instalación.

3.26.9.3- Medidas de Nivel

Las medidas de nivel se realizarán preferentemente mediante sondas ultrasónicas o de radar, previa justificación y excepcionalmente podrán ser utilizados otro tipo de detectores que en todo caso habrán de estar protegidos del medio donde vayan instalados.

Cuando exista el riesgo de que en la superficie del líquido pueda haber flotantes o espumas, no se permitirá la utilización de sondas ultrasónicas.

Las sondas ultrasónicas habrán de contar con los dispositivos necesarios para corregir las variaciones de velocidad de transmisión del sonido por cambios atmosféricos.

3.26.9.4- Medidas de presión

Las medidas de presión para lectura local se realizarán mediante manómetros de tubo Bourdon en baño de glicerina y con caja protectora de acero inoxidable.

Las medidas de presión para transmisión, se realizará mediante sensores de tipo piezoeléctrico del material apropiado para el fluido con el que tengan que estar en contacto e irán equipados de convertidores en cabeza y en su caso, con indicación digital local.

3.26.9.5- Medidas de Temperatura

Para la medida y transmisión de temperaturas de fluidos, se utilizarán sondas resistivas de platino. Estas sondas irán protegidas por vainas de material resistente al medio e irán equipadas de convertidores en cabeza.

3.26.9.6- Medidas de PH

El detector de pH constará de una sonda construida en polipropileno, que incorpora un porta-electrodo donde van instalados el electrodo de cristal, el de referencia y la sonda termométrica para compensación de medida.

Los electrodos han de ser apropiados para limpieza ultrasónica o por agua y aire a presión.

3.26.9.7- Medidas de Conductividad

La medida será con célula de cuatro electrodos, con resistencia incorporada para compensación de temperatura y podrán ir equipadas con un dispositivo de limpieza.

3.26.9.8- Medidas de Redox

El sensor será apropiado para medidas en aguas residuales.

3.26.9.9- Medidas de O₂ disuelto

El sensor será apropiado para medidas en aguas residuales. Se equipará con una célula de medida instalada en un flotador el cual ira montado sobre un brazo articulado.

- Elementos de automatización

3.26.9.10- Presostatos y termostatos

Serán apropiados para las magnitudes de presión y temperatura que han de soportar y para el tipo de fluido con el que van a estar en contacto.

Irán dotados al menos de dos pares de contactos, del tipo de ruptura brusca, uno de alta y otro de baja, con regulación individual de ambos niveles.

3.26.9.11- Fines de carrera y detectores de proximidad

Serán de tipo estanco con protección IP-67.

En su elección e instalación, se cuidará de que un fallo de los mismos o del sistema no provoque su destrucción o desajuste.

3.26.9.12- Pulsadores de parada de emergencia

Los pulsadores instalados en el interior de edificios irán montados en cajas de material plástico con protección IP55. Los instalados a intemperie o en locales húmedos, irán instalados en cajas de material plástico con protección IP65.

3.26.9.13- Servomotores

Todos los servomotores tanto neumáticos, hidráulicos o eléctricos, utilizados en elementos de regulación de posición variable, irá equipado con posicionadores y transmisores de posición.

Asimismo, incluirán mando de socorro mecánico para accionamiento local.

3.26.9.14- Limitadores de esfuerzo

Los limitadores de esfuerzo de tipo electromecánico para instalar en campo habrán de disponer de los necesarios dispositivos de ajuste, calibración y precintado fácilmente accesibles. Estarán dimensionados para soportar esfuerzos de 5 veces como mínimo de la tensión de calibración sin deteriorarse ni perder el ajuste.

Asimismo, los limitadores de esfuerzo de tipo electrónico han de permitir fácilmente el ajuste, calibración y precintado. Además, incorporaran una temporización ajustable al arranque.

Otros tipos de limitadores de esfuerzo distintos a los tipos anteriormente indicados solo podrán ser utilizados previa aprobación de la dirección.

3.26.9.15- Controles automáticos

En todos aquellos procesos que exigen o son susceptibles de regulación automática continua, se podrá adoptar alguna de las siguientes alternativas de regulación, y se valorará la incidencia sobre la eficacia y operatividad de la planta con cada uno de los sistemas, en aquellos procesos donde sean aplicables.

El primer sistema es una regulación todo o nada o por escalones, tales como entrada de una nueva unidad en servicio, apertura de una válvula, etc.

El segundo sistema sería un procedimiento de regulación por impulsos, aplicables a válvulas con accionamiento eléctrico que permite su control mediante autómata programable y donde se pueda cambiar a voluntad el punto de consigna.

El tercer sistema sería el convencional PID aplicable a equipos con accionamiento continuo, tales como válvulas servo gobernadas, motores de velocidad variable, etc.

- Centro de control

En el centro de control se maniobrarán y controlarán todos los procesos de la estación depuradora.

Los componentes del centro de control irán ubicados en una sala del edificio de control.

Esta sala ha de responder a concepciones ergonómicas modernas de diseño y construcción y en la que se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Ventilación y calefacción o acondicionamiento de aire regulado sin producir chorros directos sobre personal ni equipos.

Insonorización adecuada, recubrimiento de paredes de color y formas ergonómicas y estéticas.

Luz artificial, mezcla, difusa o indirecta, antiparpadeante regulable por secciones y dentro de las secciones de forma continua con el fin de eliminar reflejos y adecuar la intensidad a las necesidades operativas de la sala.

Ventanas con cristales ahumados, fijas, térmicas, antirreflectantes en disposición continua hacia las zonas de observación ocular exterior, mientras que en la zona de menor observación pueden ser individuales y con aperturas a voluntad. Deben disponer de persianas regulables para evitar deslumbramientos por insolación directa.

Disposición de recintos adyacentes adecuados para servicios, ordenadores en su caso, archivo, oficina de jefatura de planta, laboratorio, almacén, botiquín, taller, aseos, etc.

Disposición de instalaciones de seguridad contra incendios con detectores de humo, de temperatura, etc., completado con dispositivos Sprinkler o extintores con cargas adecuadas, teniendo en cuenta la aplicación de la normativa vigente.

Mobiliario con mesas, pupitres, armarios, supletorios, sillas anatómicas, soportes, etc.

La disposición de elementos tales como sinópticos, pupitres de mando, monitores, impresoras, etc. se regirán asimismo por conceptos de ergonomía y funcionalidad. Se ha de prever en la misma un área para ubicación del centro de control de las redes de abastecimiento y traída de aguas.

Se preverán asimismo medios de comunicación, teléfono móvil, módem 3G/GPRS, conexión a Internet, control y seguridad de acceso.

3.26.9.16- Equipamiento informático

Como ya se ha indicado, todas las señales analógicas y digitales del proceso, a excepción de algunos mandos locales de operación discrecional, se procesarán a través de autómatas programables.

Cada autómata tendrá una capacidad mínima de entrada y salida, tanto analógicas como digitales, superior en un 25% a la estimada como necesaria y una capacidad de programación superior al 200% de la estimada.

Cada autómata, contará con un dispositivo de suministro autónomo de energía, libre de corrientes parasitarias, que les permita operar al menos durante diez minutos.

Tanto las redes técnicas de información, como las de energía, conectadas a equipos informáticos y electrónicas de la instalación, han de ir protegidos con limitadores de sobre tensiones, dimensionados de acuerdo con la sensibilidad frente a sobre tensiones de los aparatos a proteger.

El centro de control estará dotado al menos de los siguientes componentes:

Pantalla Táctil con Scada de control, incluso autómatas específicos, en el que se representará de forma simplificada toda la red de tratamiento. Incluirá señalización, alarmas, etc., también incluirá la señalización de todos los parámetros analógicos importantes y registro continuo de algunos de los parámetros más representativos, pudiendo modificar consignas, arrancar y parar en funcionamiento remoto, etc.

Unidades de suministro autónomo de energía, libre de parásitos que permita la alimentación ininterrumpida durante al menos 15 min.

Todo el equipamiento necesario que facilite la comunicación entre los distintos componentes de la instalación.

Además, incluirá una consola de programación para autómatas, portátil, con pantalla en color, de última generación.

También se dispondrán medios locales de mando, conmutación, cambio de puntos de consigna, parada de emergencia, etc., mediante elementos simples tales como pulsadores, conmutadores, etc.

3.26.9.17- Autómatas programables

Todos los autómatas programables estarán basados en la misma configuración, pudiendo variar únicamente los equipos en el número de entradas y salidas que dependerá de cada aplicación concreta.

Cada autómata se configurará en el entorno de un procesador del tipo de palabra rápida para tareas binarias y digitales.

El tratamiento de los programas será de forma cíclica con tiempo de tratamiento igual o inferior a un microsegundo por instrucción.

La memoria de programas se constituirá mediante unidades RAM y memorias borrables EPROM.

La programación podrá realizarse mediante ordenador y también ha de ser posible la programación con unidades específicas.

Dispondrá de los dispositivos necesarios para cumplimentar diversas funciones internas automáticas tales como:

- Vigilancia de la tensión interna
- Vigilancia de la tensión de la batería tampón
- Vigilancia del sistema operativo

- Vigilancia del tiempo de ciclo
- Vigilancia del tiempo de tiempos de borrado de memoria
- Vigilancia de las comunicaciones
- Vigilancia de entradas/salidas

La construcción de los autómatas, será del tipo modular y todos sus elementos serán normalizados, con facilidad de ampliación, y han de ser compatibles con todos los elementos del sistema, por ello es preciso que en su diseño, se tengan en cuenta las especificaciones garantizadas por los distintos proveedores de todos los equipos interconectados al sistema; tales como contactores, transmisores, reguladores de velocidad, pilotos, registradores, displays, impresoras, ordenador, etc., en caso contrario se dispondrá de las pasarelas de comunicación necesarias para la correcta comunicación entre dispositivos.

Los autómatas irán instalados en el interior de armarios metálicos; con puerta anterior dotada de ventanas transparentes, totalmente cableados hasta bornes situados en la parte inferior de los armarios, donde irán conectados todos los cables, tanto de señales de entrada y salida, como analógicos y digitales.

Todas las salidas se realizarán a través de relés auxiliares tipo borna.

Cada equipo estará dotado con las fuentes de alimentación necesarias para alimentar tanto los circuitos internos y los autómatas, como los circuitos externos. Las fuentes de alimentación para corriente continua tendrán alimentación trifásica.

Estarán previstas las protecciones necesarias contra parásitos, sobre tensiones o sobre corriente sean estas alteraciones del tipo que sean.

El sistema de comunicación permitirá velocidades de transmisión hasta 10 Mbit/s.

3.27- MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales no incluidos en el pliego del Proyecto o en los Planos expresamente, serán de probada calidad, debiendo presentar el Contratista para recabar la aprobación del Director de Obra, cuantos catálogos, muestras, informes o certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Si la información no se considera suficiente podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

3.28- PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES

Los materiales que se empleen en la ejecución de las obras se someterán a las pruebas y ensayos fijados en la normativa vigente, así como a los que la Dirección de Obra considere convenientes para comprobar que satisfacen las condiciones que se les exigen. A tal efecto, el Contratista vendrá obligado a presentar, con la suficiente antelación, muestras y ejemplares de los distintos materiales a emplear, procediéndose inmediatamente a los ensayos pertinentes.

Los ensayos se deberán realizar en laboratorios homologados que deberán haber sido aprobados previamente por la Dirección de Obra, corriendo por cuenta del Contratista los gastos derivados de dichos ensayos.

Realizadas las pruebas y aceptado el material, no podrá emplearse otro que no sea el de la muestra o ejemplar aceptado.

3.28.1- Materiales que no cumplen las especificaciones

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determine el pliego del Proyecto, el Contratista se atenderá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

3.28.2- Materiales colocados en obra (o semielaborados)

Si algunos materiales colocados y en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables, aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

3.28.3- Materiales acopiados

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

3.29- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EN CUANTO A LOS MATERIALES

La superación de los ensayos de los materiales y su recepción no excluye al Contratista de su responsabilidad respecto a la calidad de estos, que persistirá hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

CAPITULO 4.

EJECUCIÓN DE LA OBRAS

ÍNDICE CAPÍTULO 4

4- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	133
4.1- PRECAUCIONES ESPECIALES. PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES.....	133
4.2- REPLANTEO GENERAL DE LAS OBRAS	138
4.3- REPLANTEOS COMPLEMENTARIOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	138
4.4- LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES	139
4.5- ACCESO A LAS OBRAS.....	139
4.6- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.....	140
4.7- EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS.....	140
4.8- REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AFECTADAS.....	141
4.9- DEMOLICIONES	143
4.10- DESBROCE DEL TERRENO	145
4.11- EXCAVACIONES EN TIERRA	145
4.12- ENTIBACIONES SOSTENIMIENTO Y CONSOLIDACIONES.....	147
4.13- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	152
4.14- RELLENOS EN TIERRA.....	152
4.15- CIMENTACIONES	153
4.16- HORMIGONES.....	153
4.17- ACERO A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN.....	159
4.18- BANDAS PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE HORMIGÓN	160
4.19- LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	161
4.20- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	162
4.21- CAPAS GRANULARES.....	163
4.22- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS	164
4.23- ACERAS	167
4.24- BORDILLOS, CACES Y SUMIDEROS	167
4.25- OBRAS DE FÁBRICA	168
4.26- MANEJO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	170
4.27- SOLDADURAS METÁLICAS	174
4.28- ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS.....	180
4.29- PINTURAS	180

4.30- PLACAS DE HORMIGÓN EN CERRAMIENTO DE FACHADA	181
4.31- INSTALACIONES ELÉCTRICAS B.T.	182
4.32- EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	196
4.33- COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS	196
4.34- OTRAS FÁBRICAS Y TRABAJOS	196
4.35- ENSAYOS Y PRUEBAS	197
4.36- EXAMEN DE LOS MATERIALES ANTES DE SU EMPLEO	197
4.37- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	197
4.38- MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS DEL MEDIO AMBIENTE A TENER EN CUENTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	199

4- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1- PRECAUCIONES ESPECIALES. PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

El DECRETO 91/2023, de 22 de junio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, forestal de la Comunitat Valenciana, indica en su artículo 142: *Obligación del cumplimiento del pliego de normas de seguridad para obras, trabajos y aprovechamientos forestales. Trabajos excluidos*, concretamente en su apartado 1 que:

"En la ejecución de obras o trabajos de ingeniería, construcción, trabajos forestales, aprovechamientos forestales o de cualquier otro tipo que pueda implicar riesgo de producir incendios forestales, que cuenten con autorización de la administración sustantiva o declaración responsable, que se realicen en terrenos forestales, o a distancia menor o igual a 100 metros de terreno forestal, habrá de observarse por parte de sus promotores y ejecutores un estricto cumplimiento de las normas recogidas en el anexo IX del presente reglamento."

Y en su artículo 143: *Inclusión del pliego general en los pliegos de prescripciones técnicas*, se prescribe que:

"Todos los proyectos de obra o trabajos, tanto los promovidos por las administraciones públicas como los promovidos por los particulares, cuyo ámbito de actuación sea coincidente total o parcialmente con terrenos forestales, o estén situados a distancia menor o igual a 100 metros de terreno forestal, habrán de recoger dentro de sus pliegos de prescripciones técnicas el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras, trabajos y aprovechamientos forestales, que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones."

De acuerdo con dicho Art.3, se incorpora a continuación en este PPTP la reproducción literal de dicho Anexo IX del DECRETO 91/2023, de 22 de junio, del Consell, extractada de la publicación de este en el DOGV, como prescripción técnica particular de este proyecto.

ANNEX IX

Plec general de normes de seguretat en prevenció d'incendis forestals a observar en l'execució d'obres, treballs i aprofitaments forestals, que es realitzen en terreny forestal o en els seus voltants

CAPÍTOL I

Tipus de maquinària forestal

Article 1. Tipus de maquinària forestal

1. Per a la determinació de les normes de seguretat de caràcter específic a aplicar, la maquinària forestal es classifica en:

a) Maquinària tipus A: tots els aparells o màquines de motor que no generen espurna, no contemplats en els tipus B o C. En aquest grup es trobarien les taladores de cisalla, arrossegadora, autocarregador, estelladora, retroaranya o maquinària similar, motoanivelladora, bulldozer, compactadora, trituradora de sòl, estabilitzadora, retroexcavadora, excavadora giratòria, dumper, formigoneres, tragella automotor, equips d'aplicació d'asfalt o maquinària similar. També tractors de cadenes i de rodes forestals i agrícoles, i equips de perforació i sondeig. S'inclouran en aquest grup els grups electrògens, motors, equips elèctrics o d'explosió, que no disposen d'elements de tall.

b) Maquinària tipus B: aparells o màquines que disposen d'elements metàl·lics de tall que giren a alta velocitat i que, ocasionalment, poden generar espurnes amb els seus elements de tall i per contacte amb el sòl. En aquest grup es trobarien les desbrossadores de cadenes o martells, motoserres, motodesbrossadores, escorçadores, processadores, taladores de disc, i similars.

c) Maquinària tipus C: aparells o màquines que generen flama nua, espurnes, partícules incandescentes o deflagracions com ara equips de soldadura i talle, polidores de metall, aparells tipus radial, moles, explosius, i similars.

CAPÍTOL II

Normes de seguretat de caràcter general

Article 2. Normes de seguretat de caràcter general

1. Hauran d'observar-se, amb caràcter general, les següents normes de seguretat:

a) Excepte autorització, concreta i expressa, de la direcció territorial de la conselleria competent en matèria de prevenció d'incendis forestals no es podrà encendre cap mena de foc.

b) En cap cas es fumarà mentre s'estiga manejant material inflamable, explosius, eines o maquinària de qualsevol tipus.

c) Es mantindran les pistes forestals, faixes auxiliars o àrees tallafocs lliures d'obstacles que impedisquen el pas i la maniobra de vehicles, i nets de residus o desaprofitaments. En el cas que s'estiguen fent treballs forestals, aquestes infraestructures deuran, a la finalització d'aquests, quedar lliures d'obstacles i sense acumulació de residus.

d) No podrà emmagatzemar-se combustible o líquids inflamables en terreny forestal, llevat que ho estiguen en dipòsits o tancs homologats a aquest efecte.

e) Amb la finalitat de sufocar qualsevol conat d'incendi originat a conseqüència dels treballs que s'estiguen realitzant, s'haurà de comptar *in situ* amb els extintors, motxilles i eines suficients i adequades que permeten controlar el foc i la seua extensió als voltants, i en qualsevol cas les mínimes establides en la Secció 2a del Capítol III present Annex.

CAPÍTOL III

Normes de seguretat de caràcter específic

Secció 1a

Maneig i manteniment de la maquinària i equips

Article 3. Normes generals per a tots els tipus de maquinària

1. Proveïment de carburant:

a) Sempre es realitzarà amb el contacte desconnectat, el telèfon mòbil i qualsevol equip de ràdio apagat.

b) S'utilitzaran dipòsits homologats per al transport de combustible.

ANEXO IX

Pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras, trabajos y aprovechamientos forestales, que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones

CAPÍTULO I

Tipos de maquinaria forestal

Artículo 1. Tipos de maquinaria forestal

1. Para la determinación de las normas de seguridad de carácter específico a aplicar, la maquinaria forestal se clasifica en:

a) Maquinaria tipo A: todos los aparatos o máquinas a motor que no generan chispa, no contemplados en los tipos B o C. En este grupo se encontrarían las taladoras de cizalla, skkider, autocargador, astilladora, retroaraña o maquinaria similar, motoniveladora, bulldozer, compactadora, trituradora de suelo, estabilizadora, retroexcavadora, excavadora giratoria, dumper, hormigoneras, trailla automotor, equipos de aplicación de asfalto o maquinaria similar. También tractores de cadenas y de ruedas forestales y agrícolas, y equipos de perforación y sondeo. Se incluirán en este grupo los grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos o de explosión, que no dispongan de elementos de corte.

b) Maquinaria tipo B: aparatos o máquinas que disponen de elementos metálicos de corte que giran a alta velocidad y que, ocasionalmente, pueden generar chispas con sus elementos de corte y por contacto con el suelo. En este grupo se encontrarían las desbrazadoras de cadenas o martillos, motosierras, motodesbrazadoras, descortezadoras, procesadoras, taladoras de disco, y similares.

c) Maquinaria tipo C: aparatos o máquinas que generan llama desnuda, chispas, partículas incandescentes o deflagraciones tales como equipos de soldadura y corte, pulidoras de metal, aparatos tipo radial, amoladoras, explosivos, y similares.

CAPÍTULO II

Normas de seguridad de carácter general

Artículo 2. Normas de seguridad de carácter general

1. Deberán observarse, con carácter general, las siguientes normas de seguridad:

a) Salvo autorización, concreta y expresa, de la dirección territorial de la conselleria competente en materia de prevención de incendios forestales no se podrá encender ningún tipo de fuego.

b) En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, explosivos, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.

c) Se mantendrán las pistas forestales, fajas auxiliares o áreas cortafuegos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, y limpios de residuos o desperdicios. En el caso de que se estén realizando trabajos forestales, estas infraestructuras deberán, a la finalización de estos, quedar libres de obstáculos y sin acumulación de residuos.

d) No podrá almacenarse combustible o líquidos inflamables en terreno forestal, salvo que estos lo estén en depósitos o tanques homologados para ello.

e) Con el fin de sofocar cualquier conato de incendio originado como consecuencia de los trabajos que se estén realizando, se deberá contar *in situ* con los extintores, mochilas y herramientas suficientes y adecuadas que permitan controlar el fuego y su extensión a los alrededores, y en cualquier caso las mínimas establecidas en la Sección 2ª del Capítulo III del presente anexo.

CAPÍTULO III

Normas de seguridad de carácter específico

Sección 1ª

Manejo y mantenimiento de la maquinaria y equipos

Artículo 3. Normas generales para todos los tipos de maquinaria

1. Repostaje:

a) Siempre se realizará con el contacto desconnectado, el teléfono móvil y cualquier equipo de radio apagado.

b) Se utilizarán depósitos homologados para el transporte de combustible.

c) El proveïment de carburant de la màquina es farà en una zona allunyada del lloc de treball, desproveïda de vegetació en un radi de, almenys, 2 metres al voltant de la màquina i protegida de la llum solar directa.

d) Durant aquesta operació, el filtre de la mànega s'introduirà completament dins del dipòsit.

e) Es contindran vessaments, tant de combustible com d'oli, utilitzant un recipient antivessament.

f) El treballador forestal comprovarà, després del proveïment de carburant de les màquines, que els tancs de tancament dels dipòsits de combustible estan ben tancats, i que no existeixen pèrdues ni vessaments.

2. Arrancada:

a) Mai s'arrancarà en el lloc en el qual s'ha omplert.

b) No s'arrancarà la màquina si es detecten fugues de combustible o si hi ha risc d'espurnes (cable de bugia pelat, etc.).

3. Treball:

a) No es depositarà la maquinària calenta en llocs amb vegetació o prop de material inflamable.

b) En operacions de tall, s'evitarà fregar el sòl o roca amb elements metàl·lics.

4. Manteniment:

a) Qualsevol ajust es realitzarà amb el motor parat.

b) Abans de manipular determinades parts de la maquinària, es verificarà la seua temperatura (màquina freda).

c) Es comprovarà l'estat de les eines de tall. Si hi ha deficiències, caldrà substituir-les per a evitar accidents.

d) Les peces mòbils hauran d'estar prou lubricades per a evitar sobrecalfaments.

e) Es verificarà sempre el correcte greixatge de l'eina i es mantindran els filtres nets.

f) La comprovació de bugies es realitzarà lluny dels dipòsits de combustible.

g) S'evitarà deixar qualsevol tipus de combustible o draps greixosos sobre la màquina.

h) Qualsevol maquinària utilitzada en l'entorn forestal haurà de complir la normativa europea de seguretat i protecció del medi ambient, i portar el marcatge de la Comunitat Europea visible, llegible i indeleble.

i) Se seguiran les instruccions tècniques del fabricant per al manteniment diari, setmanal i mensual de l'eina.

5. Estacionament i emmagatzematge:

a) En finalitzar la jornada o durant les parades tècniques, les màquines hauran d'estacionar-se en una zona desproveïda de vegetació en un radi de, almenys, 5 metres al voltant de la màquina. Si en la zona de treball o en els llocs més allunyats d'aquesta no hi ha superfície desproveïda de vegetació, es podrà realitzar com a tasca prèvia una zona de 25 metres quadrats desproveïts de vegetació herbàcia, arbustiva o arbòria.

Article 4. Normes específiques. Maquinària tipus A

Treball:

a) En cas de màquines, equips o motors del tipus grup electrogen, motors o equips fixos elèctrics o d'explosió, no s'utilitzaran en llocs amb vegetació o prop de material inflamable. Hauran d'utilitzar-se en una zona desproveïda de vegetació en un radi de, almenys, 5 metres al voltant de la màquina.

Article 5. Normes específiques. Maquinària tipus B

1. Manteniment:

a) En motoserres es comprovarà, almenys al començament de cada jornada, així com quan siga necessari al llarg d'aquesta, el correcte tibat de la cadena i el seu esmolat, la regulació adequada del ralenti, el funcionament del fre de cadena, així com el suficient greixatge d'aquesta, i el funcionament de l'interruptor d'atur. Amb moto desbrossadors es comprovarà tant l'estat del disc o fulla, com l'estat del protector, per a evitar el risc de trencament i la projecció de fragments.

2. Emmagatzematge:

a) La maquinària d'ús individual (motoserres, motodesbrossadors, etc.), seran retirades de la zona de treball en acabar la jornada.

c) El repostaje de la máquina se hará en una zona alejada del lugar de trabajo, desprovista de vegetación en un radio de, al menos, 2 metros alrededor de la máquina y protegida de la luz solar directa.

d) Durante esta operación, la boquilla de la manga se introducirá completamente dentro del depósito.

e) Se contendrán derrames, tanto de combustible como de aceite, utilizando para ello un recipiente antiderrame.

f) El trabajador forestal comprobará, tras el repostaje de las máquinas, que los tapones de cierre de los depósitos de combustible están bien cerrados, y que no existen pérdidas ni derrames.

2. Arranque:

a) Nunca se arrancará en el lugar en el que se ha repostado.

b) No se arrancará la máquina si se detectan fugas de combustible o si hay riesgo de chispas (cable de buja pelado, etc.).

3. Trabajo:

a) No se depositará la maquinaria caliente en lugares con vegetación o cerca de material inflamable.

b) En operaciones de corte, se evitará rozar el suelo o roca con elementos metálicos.

4. Mantenimiento:

a) Cualquier ajuste se realizará con el motor parado.

b) Antes de manipular determinadas partes de la maquinaria, se verificará su temperatura (máquina fría).

c) Se comprobará el estado de los útiles de corte. Si existen deficiencias, habrá que sustituirlos para evitar accidentes.

d) Las piezas móviles deberán estar suficientemente lubricadas para evitar sobrecalentamientos.

e) Se verificará siempre el correcto engrase de la herramienta y se mantendrán los filtros limpios.

f) La comprobación de bujías se realizará lejos de los depósitos de combustible.

g) Se evitará dejar cualquier tipo de combustible o trapos grasientos sobre la máquina.

h) Cualquier maquinaria utilizada en el entorno forestal deberá cumplir con la normativa europea de seguridad y protección del medio ambiente, debiendo llevar el marcado de la Comunidad Europea visible, legible e indeleble.

i) Se seguirán las instrucciones técnicas del fabricante para el mantenimiento diario, semanal y mensual de la herramienta.

5. Estacionamiento y almacenamiento:

a) Al finalizar la jornada o durante las paradas técnicas, las máquinas deberán estacionarse en una zona desprovista de vegetación en un radio de, al menos, 5 metros alrededor de la máquina. Si en la zona de trabajo o en los lugares más alejados de esta no hubiese superficie desprovista de vegetación, se podrá realizar como tarea previa una zona de 25 metros cuadrados desprovistos de vegetación herbácea, arbustiva o arbórea.

Artículo 4. Normas específicas. Maquinaria tipo A

Trabajo:

a) En caso de máquinas, equipos o motores del tipo grupo electrógeno, motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, no se utilizarán en lugares con vegetación o cerca de material inflamable. Deberán utilizarse en una zona desprovista de vegetación en un radio de, al menos, 5 metros alrededor de la máquina.

Artículo 5. Normas específicas. Maquinaria tipo B

1. Mantenimiento:

a) En motosierras se comprobará, al menos al comienzo de cada jornada, así como cuando sea necesario a lo largo de esta, el correcto tensado de la cadena y su afilado, la regulación adecuada del ralenti, el funcionamiento del freno de cadena, así como el suficiente engrase de esta, y el funcionamiento del interruptor de paro. En moto desbrazadoras se comprobará tanto el estado del disco o cuchilla, como el estado del protector, para evitar el riesgo de rotura y la proyección de fragmentos.

2. Almacenamiento:

a) La maquinaria de uso individual (motosierras, motodesbrazadoras, etc.), serán retiradas de la zona de trabajo al terminar la jornada.

Article 6. Normes específiques. Maquinària tipus C

1. Els emplaçaments d'aparells de soldadura, transformadors elèctrics, aquests últims sempre que no formen part de la xarxa general de distribució d'energia, així com qualsevol altra instal·lació de similars característiques englobada dins del tipus C, haurà de realitzar-se en una zona desprovista de vegetació en un radi mínim de 5 metres o, si és el cas, envoltar-se d'un tallefol perimetral desproït de vegetació d'una amplària mínima de 5 metres.

Article 7. Normes específiques. Manteniment maquinària autopropulsada

1. Serà obligatòria la realització dels manteniments periòdics establits pel fabricant. Aquests manteniments es reflectiran en el llibre que facilite aquest fabricant. En cas de no existir aquest llibre, es disposarà d'un historial emplenat pel responsable de manteniment de la maquinària de l'empresa.

2. Qualsevol empresa que vaja a fer treballs amb maquinària autopropulsada en terreny forestal o a una distància inferior a 100 metres d'aquest, haurà de posar a la disposició del promotor dels treballs, certificat de manteniment de la maquinària realitzat d'acord amb les indicacions del fabricant, expedit per taller de servei autoritzat, prèviament al començament dels treballs. En cas de ser una administració pública la promotora dels treballs, serà al director facultatiu a qui se li entregue aquesta documentació.

3. S'exclou d'aquesta obligació als vehicles intervinents en tasques d'emergència o catàstrofes.

Secció 2a
Equipaments mínims necessaris en funció del nivell
de preemergència

Article 8. Equipaments mínims necessaris en funció del nivell de preemergència

Els equips mínims que serà necessari utilitzar en funció del nivell de preemergència i per a cada tipus de maquinària seran els següents:

Artículo 6. Normas específicas. Maquinaria tipo C

1. Los emplazamientos de aparatos de soldadura, transformadores eléctricos, estos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía, así como cualquier otra instalación de similares características englobada dentro del tipo C, deberá realizarse en una zona desprovista de vegetación en un radio mínimo de 5 metros o, en su caso, rodearse de un cortafuegos perimetral desprovisto de vegetación de una anchura mínima de 5 metros.

Artículo 7. Normas específicas. Mantenimiento maquinaria autopropulsada

1. Será obligatoria la realización de los mantenimientos periódicos establecidos por el fabricante. Dichos mantenimientos se reflejarán en el libro que facilite dicho fabricante. En caso de no existir dicho libro, se dispondrá de un historial cumplimentado por el responsable de mantenimiento de la maquinaria de la empresa.

2. Cualquier empresa que vaya a realizar trabajos con maquinaria autopropulsada en terreno forestal o a una distancia inferior a 100 metros de este, deberá poner a disposición del promotor de los trabajos, certificado de mantenimiento de la maquinaria realizado de acuerdo con las indicaciones del fabricante, expedido por taller de servicio autorizado, previamente al comienzo de los trabajos. En caso de ser una administración pública la promotora de los trabajos, será al director facultativo a quien se le entregue dicha documentación.

3. Se excluye de esta obligación a los vehículos intervinientes en tareas de emergencia o catástrofes.

Sección 2ª
Equipamientos mínimos necesarios en función del nivel
de preemergencia

Artículo 8. Equipamientos mínimos necesarios en función del nivel de preemergencia

1. Los equipos mínimos que será necesario utilizar en función del nivel de preemergencia y para cada tipo de maquinaria serán los siguientes:

Nivell de preemergència per risc d'incendis forestals ()*

Tipus de maquinària	Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
Maquinària tipus A	En cada màquina un extintor. Serà l'operari controlador el mateix operador de la seua màquina.	En cada màquina un extintor. Serà l'operari controlador el mateix operador de la seua màquina.	En cada màquina un extintor. Per cada grup de 3 màquines o fracció (**) un operari controlador en exclusiva per a aquesta tasca, que haurà de situar-se a una distància inferior en tot cas a 300 metres de qualsevol màquina del grup.
Maquinària tipus B	Màquines portàtils: per cada grup de 5 màquines o fracció (**), dos extintors. Cada operari de màquina farà del seu propi operari controlador. Màquines autoportants o tractor amb ormeig: en cada màquina un extintor, l'operari controlador serà el propi operador de la seua màquina.	Màquines portàtils: per cada grup de 3 màquines o fracció (**), dos extintors. Cada operari de màquina farà del seu propi operari controlador. Màquines autoportants o tractor amb ormeig: en cada màquina un extintor, l'operari controlador serà el propi operador de la seua màquina.	Màquines portàtils: per cada grup de 3 màquines o fracció (**) dos extintors. A més, per cada grup de 5 màquines es disposarà d'un operari controlador en exclusiva per a aquesta tasca, que haurà de situar-se a una distància inferior en tot cas a 300 metres de qualsevol màquina del grup. Màquines autoportants o tractor amb ormeig: en cada màquina un extintor. A més, per cada grup de 3 màquines, es disposarà d'un operari controlador en exclusiva per a aquesta tasca, que haurà de situar-se a una distància inferior en tot cas a 300 metres de qualsevol màquina del grup. Entre l'1 de juny i el 15 d'octubre, ambdós inclusivament, se suspèn timerà l'activitat en cas de Nivell 3 de preemergència.
Maquinària tipus C	Per cada grup de 2 màquines/aparells o fracció (**), dos extintors. Cada operari de màquina farà del seu propi operari controlador. A més, per cada grup de 2 màquines o fracció, serà obligatori 1 operari controlador en exclusiva per a aquesta tasca, que haurà de situar-se a una distància inferior en tot cas a 25 metres de qualsevol màquina del grup	Per cada màquina/aparell, dos extintors. A més, es disposarà d'un operari controlador en exclusiva per a aquesta tasca, que haurà de situar-se a una distància inferior en tot cas a 25 metres de la màquina/equipe.	Suspensió de l'activitat

(*) Nivell de preemergència per risc d'incendis forestals establert per la conselleria competent.

(**) Fracció: Número que no es correspon amb un múltiple del número especificat. En aquest cas haurà d'afegir-se un recurs més (extintor, operari controlador).

Num. 9634 / 07.07.2023



43154

Nivel de preemergencia por riesgo de incendios forestales ()*

Tipo de maquinaria	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Maquinaria tipo A	En cada máquina un extintor, siendo el operario controlador el propio operador de su máquina.	En cada máquina un extintor, siendo el operario controlador el propio operador de su máquina.	En cada máquina un extintor. Por cada grupo de 3 máquinas o fracción (**) un operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 300 metros de cualquier máquina del grupo.
Maquinaria tipo B	Máquinas portátiles: por cada grupo de 5 máquinas o fracción (**), dos extintores. Cada operario de máquina hará de su propio operario controlador. Máquinas autoportantes o tractor con aparo: en cada máquina un extintor, siendo el operario controlador el propio operador de su máquina.	Máquinas portátiles: por cada grupo de 3 máquinas o fracción (**), dos extintores. Cada operario de máquina hará de su propio operario controlador. Máquinas autoportantes o tractor con aparo: en cada máquina un extintor, siendo el operario controlador el propio operador de su máquina.	Máquinas portátiles: por cada grupo de 3 máquinas o fracción (**) dos extintores. Además, por cada grupo de 5 máquinas se dispondrá de un operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 300 metros de cualquier máquina del grupo. Máquinas autoportantes o tractor con aparo: en cada máquina un extintor. Además, por cada grupo de 3 máquinas, se dispondrá de un operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 300 metros de cualquier máquina del grupo. Entre el 1 de junio y el 15 de octubre, ambos inclusive, se suspenderá la actividad en caso de Nivel 3 de preemergencia.
Maquinaria tipo C	Por cada grupo de 2 máquinas/aparatos o fracción (**), dos extintores. Cada operario de máquina hará de su propio operario controlador. Además, por cada grupo de 2 máquinas o fracción, será obligatorio 1 operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 25 metros de cualquier máquina del grupo	Por cada máquina/aparato, dos extintores. Además, se dispondrá de un operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 25 metros de la máquina/equipo.	Suspensión de la actividad

(*) Nivel de preemergencia por riesgo de incendios forestales establecido por la conselleria competente.

(**) Fracción: Número que no se corresponde con un múltiplo del número especificado. En este caso deberá añadirse un recurso más (extintor, operario controlador).

Secció 3a
Operari controlador

Article 9. Operari controlador

1. Es denomina operari controlador a la persona encarregada de supervisar i fer complir les mesures en matèria de prevenció d'incendis forestals recollides tant en la normativa vigent com en els plecs de condicions tècniques, si n'hi ha, tant durant els treballs, com quan finalitze la jornada laboral, prèviament a la retirada del personal i maquinària dels talls.

2. L'operari controlador anirà identificat amb jupetí reflector i disposarà d'una motxilla extintora d'aigua carregada, amb una capacitat mínima de 14 litres.

3. L'operari controlador haurà de comptar amb els mitjans i equips necessaris per a poder comunicar, de manera immediata, qualsevol incidència a través del telèfon 112 d'emergències, de la Generalitat. Davant la impossibilitat tècnica de comunicació amb el 112, l'operari controlador coneixerà el lloc més pròxim amb cobertura de telefonia mòbil i disposarà d'un vehicle per a desplaçar-se fins allí en cas necessari.

Secció 4a
Extintors d'incendis

Article 10. Extintors d'incendis

1. Els extintors d'incendis hauran de complir amb les normes UNE vigents quant a capacitat i característiques, d'acord amb una avaluació prèvia del risc existent en funció de la maquinària i tipus de treball a realitzar.

2. Hauran d'estar en perfecte estat d'ús i preparats per al seu ús.

3. Haurà de ser perfectament visible el seu timbrat i no podrà estar caducada la revisió, ni deteriorat, ni en mal estat cap dels seus elements (mànega, filtre o llança, vàlvules o parts mecàniques).

4. En el cas que existisca un operari controlador en l'obra, aquest haurà de conèixer la maquinària que disposa d'extintor i la ubicació d'aquests.

Sección 3ª
Operario controlador

Artículo 9. Operario controlador

1. Se denomina operario controlador a la persona encargada de supervisar y hacer cumplir las medidas en materia de prevención de incendios forestales recogidas tanto en la normativa vigente como en los pliegos de condiciones técnicas, si los hubiere, tanto durante los trabajos, como cuando finalice la jornada laboral, previamente a la retirada del personal y maquinaria de los tajos.

2. El operario controlador irá identificado con chaleco reflectante y dispondrá de una mochila extintora de agua cargada, con una capacidad mínima de 14 litros.

3. El operario controlador deberá contar con los medios y equipos necesarios para poder comunicar, de forma inmediata, cualquier incidencia a través del teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat. Ante la imposibilidad técnica de comunicación con el 112, el operario controlador conocerá el lugar más próximo con cobertura de telefonia móvil y dispondrá de un vehículo para desplazarse hasta allí en caso necesario.

Sección 4ª
Extintores de incendios

Artículo 10. Extintores de incendios

1. Los extintores de incendios deberán cumplir con las normas UNE vigentes en cuanto a capacidad y características, de acuerdo con una evaluación previa del riesgo existente en función de la maquinaria y tipo de trabajo a realizar.

2. Deberán estar en perfecto estado de uso y preparados para su uso.

3. Deberá ser perfectamente visible el timbrado del mismo y no podrá estar caducada la revisión, ni deteriorado, ni en mal estado ninguno de sus elementos (manguera, boquilla o lanza, válvulas o partes mecánicas).

4. En el caso de que exista un operario controlador en la obra, este deberá conocer la maquinaria que dispone de extintor y la ubicación de estos.

Atendiendo a lo prescrito en el *Art. 144. Obligación de notificar determinados trabajos a la administración forestal del Decreto*, apartado 2:

"2. En aquellas obras y trabajos que requieran proyecto de obras y se realicen en terreno forestal o a distancia menor o igual a 100 metros de este, o exista una continuidad de combustible susceptible de propagar el fuego hasta terreno forestal, será necesaria una declaración responsable, conforme el artículo 69 de la Ley 39/2015, dirigida a la dirección territorial de la conselleria competente en materia de prevención de incendios forestales. Dicha declaración responsable, que habrá de ser presentada por el promotor con al menos, 20 días naturales previos a la iniciación de la obra o trabajo, contendrá los siguientes documentos:

a) Descripción y localización cartográfica de las obras o trabajos, destacando las actividades que pueden entrañar riesgo de incendios y calendario previsto.

b) Declaración de que se han recogido dentro de los pliegos de prescripciones técnicas en del proyecto de obra el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales, como se dispone en el artículo 143.

c) Medidas de prevención adicionales adaptadas al pliego de prescripciones que se incluyen.

d) Compromiso expreso de estricta observancia de las obligaciones contenidas en el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras, trabajos y aprovechamientos forestales, que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones."

4.2- REPLANTEO GENERAL DE LAS OBRAS

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados de los replanteos necesarios para la ejecución de los distintos elementos que integren la obra.

El Director de Obra en presencia del Contratista hará el replanteo de las obras sobre el terreno, el cual comprenderá la determinación de la planta y perfiles de las obras; definiéndose mediante puntos fijos. Como resultado de este replanteo se facilitarán al Contratista perfiles definitivos, que firmará juntamente con la Dirección de Obra. Será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales y referencias que se establezcan en el replanteo.

4.3- REPLANTEOS COMPLEMENTARIOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista llevará a cabo durante la ejecución de las obras, cuantos replanteos parciales estime convenientes.

En todos ellos deberá atenerse al replanteo general, previamente efectuado y serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista, siendo asimismo de su cuenta, cuantos gastos se originen por ello.

El Ingeniero Director de Obra podrá en todo momento proceder a comprobar los replanteos hechos por el Contratista, siendo obligación de este el facilitar a su cargo, todo el personal y cuantos elementos juzgue precisos el Ingeniero para realizar con la mayor seguridad la comprobación que desee.

Cuando en el resultado de esta comprobación, sea cualquiera la fecha y época en que se ejecute, se encontraran errores, el Ingeniero Director de Obra podrá ordenar la demolición de lo erróneamente ejecutado y la restitución a su estado anterior de todo aquello que indebidamente haya sido excavado o demolido y la ejecución de las obras accesorias o de seguridad para la obra definitiva que pudiera ser precisas como consecuencia de las falsas operaciones hechas.

4.4- LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía ni se responsabiliza el Promotor ni el Proyectista de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejadas en el Proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra.

El programa de trabajo aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de Obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

4.5- ACCESO A LAS OBRAS

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios contratistas, estos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

El Promotor se reserva para sí y para los contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso contruidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de conservación.

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

4.6- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

Deberán presentarse al Director de Obra con la antelación que fije el P.P.T.P. respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con la suficiente para que dicho Director de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

4.7- EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obras a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliego. El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirada sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

4.8- REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AFECTADAS

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, muros de contención y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aun cuando los mencionados servicios o propiedades están dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean estos proporcionados por el Promotor u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes, el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce zanjas sin cortar la sección de los conductos, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno y sin interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono de acuerdo con lo señalado en los restantes documentos del proyecto. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados.

Por sus características peculiares, los trabajos de sostenimiento y/o reposición de los alcantarillados que crucen conducciones pertenecientes a las obras en construcción, se realizarán de acuerdo con los criterios siguientes:

- Cuando las características de la conducción (materiales, sección, estado de conservación, etc.) lo permitan, se procederá a su sostenimiento mediante vigas y abrazaderas de sustentación que serán retiradas una vez colocado el colector o interceptor y ejecutado el relleno del mismo hasta la base de la alcantarilla apeada. Si son de temer daños posteriores en ésta, debido a asentos, se reforzará adicionalmente con anterioridad a la retirada de los elementos de sustentación.
- Cuando el estado del colector existente afectado por las obras no permita la ejecución de las operaciones anteriormente descritas, se procederá a su reposición sustituyéndolo por un nuevo conducto que se conectará al anterior una vez demolido este último en la longitud necesaria y tras haber interrumpido el flujo de caudales mediante su retención aguas arriba del tramo a sustituir incluyendo un eventual bombeo temporal de dichos caudales.
- En el caso que, a juicio de la Dirección de Obra, las características de la alcantarilla (profundidad, sección, caudal, etc.), impidan el soporte refuerzo o reposición "in situ" de dicha alcantarilla, se ejecutará un desvío de ésta última, según un plan que requiera la aprobación previa de la Dirección de obra.

Cuando el desvío tuviera carácter provisional y una vez que las obras de la nueva conducción rebasen la posición original de la alcantarilla desviada, se repondrá ésta sobre su antiguo trazado reintegrándola a su función tras cegar y abandonar el desvío provisional.

En todos los casos donde las conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de nuevos conductos, el Contratista lo notificará a sus propietarios (compañía de servicios, municipios, particulares, etc.) estableciendo juntamente con ellos el desvío y reposiciones de los mencionados servicios, que deberá contar con la autorización previa de la Dirección obra. Estos trabajos de desvío y reposición serán objeto de abono, de acuerdo con los precios unitarios de proyecto (materiales, excavación, relleno, etc.).

También serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc., expresamente recogidas en el Proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, colocación de tubería y cierre de zanja, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten el desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones,

autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

4.9- DEMOLICIONES

4.9.1- Normativa de obligado cumplimiento

NTE-ADD/75

Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno.
Desmontes. Demoliciones

4.9.2- Generalidades

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Ingeniero Director de Obra.

El método de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Ingeniero Director de Obra.

Se prohíbe el uso de explosivos para cualquier tipo de demolición sin el previo consentimiento del Ingeniero Director de Obra.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para la construcción del elemento.

Se ha de demoler de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras, debiendo señalarse los elementos que deban conservarse intactos según indique el Ingeniero Director de Obra.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posibles a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes a demoler y cargar.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra en precario.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección de Obra.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

4.9.2.1- Retirada de los materiales de demolición

El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizables, y pondrá a disposición del Promotor los utilizables, según ordene por escrito el Ingeniero Director de Obra.

4.9.2.2- Control y criterio de aceptación y rechazo

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la norma de ejecución de la demolición se adapta a lo especificado en este Pliego y las órdenes escritas del Ingeniero Director de Obra.

4.9.3- Demolición de obras de hormigón armado y/o en masa

4.9.3.1- Definición

Las demoliciones de obras de hormigón en masa y/o armado consisten en el derribo, en su caso levantado de todas las construcciones o elementos constructivos, realizados con hormigón en masa y/o armado (obras de fábrica, cimentaciones, losas), que obstaculicen la obra o aquellos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de esta.

4.9.3.2- Normativa de obligado cumplimiento

NTE-ADD/75: Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

4.9.3.3- Ejecución de las obras

En el caso de obras de fábrica el Director de Obra designará la profundidad de demolición de los cimientos que, como mínimo, será de cincuenta centímetros (0,50 m) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte.

Los elementos no estructurales (revestimientos, divisiones, cerramientos, etc.), se demolerán antes que los elementos resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.

El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

Durante los trabajos se permite que el operario trabaje sobre el elemento, si su anchura es mayor de 35 cm. y su altura es ≤ 2 m.

Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntalarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento, mediante el empleo de cimbras y apeos. Estos elementos deberán cumplir las especificaciones contempladas en este Pliego.

No se dejarán elementos en voladizo sin apuntalar.

4.10- DESBROCE DEL TERRENO

Se tomarán las medidas adecuadas para que no se produzcan daños sobre construcciones existentes durante las labores de desbroce, las cuales se efectuarán hasta una profundidad de 15 cm. Los subproductos obtenidos en el desbroce serán retirados a vertedero. Todas las oquedades, pozos, ... se rellenarán con material análogo al suelo existente y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

4.11- EXCAVACIONES EN TIERRA

Las excavaciones para cimiento y emplazamiento de las obras, ejecución de zanjas, etc., se ejecutarán teniendo en consideración las recomendaciones constructivas expresadas en el Proyecto, ajustándose en todo momento a la definición geométrica que constan en los planos del proyecto, con las indicaciones y modificaciones que pudiera señalar la Dirección de Obra.

No obstante, el Contratista podrá modificar los procedimientos de excavación en el caso de que se demostrara, a la luz de un mayor conocimiento del terreno en la zona de actuación, que los recomendados en el presente proyecto son manifiestamente inadecuados para la correcta ejecución de las obras.

En general en la ejecución de las excavaciones se seguirá la **norma NTE ADZ y el PG-3**. Además de ello, con criterio general a expensas de lo dictado por la Dirección de obra, se atenderán las normas que aparecen a continuación:

- El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno.
- Una vez efectuado el replanteo de la excavación, ésta continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos o replanteo y obtenerse una superficie uniforme. No

obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

- También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tiene prevista su utilización en otros usos.
- Como norma general, para profundidades superiores a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m.), se adoptarán taludes de un quinto (1/5) en los paramentos laterales, o aquellos indicados en el correspondiente estudio geotécnico.
- Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material meteorizable, la excavación de los últimos treinta (30) centímetros, no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.
- El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de obras sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de trabajo se apilará en acopios situados en otras zonas, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.
- Se tomarán las precauciones precisas para minimizar los efectos de las aguas de lluvia o escorrentía sobre las excavaciones abiertas. En especial se deberá evitar la inundación de los recintos (zanjas, pozos, ...) sin facilidad de drenaje natural.
- Previamente a la apertura de cualquier zanja, el Contratista deberá solicitar a los organismos y/o entidades correspondientes cuanta información sea necesaria sobre trazado y disposición de servicios y servidumbre (teléfonos, gas ciudad, agua, electricidad) con objeto de respetarlas al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos lo ordenará el Director de Obra. En caso de rotura o deterioro de cualquiera de estos servicios o servidumbres derivados del no cumplimiento de esta norma, el Contratista correrá con todos los gastos de reposición o reparación de las mismas.
- La limpieza previa de tierra vegetal, materia orgánica y, en general, de materiales sueltos e indeseables, será preceptiva en el caso de que los productos de excavación se utilicen posteriormente para la ejecución de las obras.

- No se levantarán los apeos establecidos sin orden del Director de Obra. Otro tanto se hará en relación con las entibaciones.
- Cuando aparezca agua en las excavaciones que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, de acuerdo con lo señalado en el presente pliego.
- Todos los productos de excavación que no se vayan a utilizar, debidamente aprobados por el Director de Obra, para la construcción serán retirados por el Contratista al sitio de vertido adecuado.
- Los productos que vayan a utilizarse para la construcción se acopiarán de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.
- Previamente al comienzo de cada parte de la obra, el Contratista deberá solicitar a los organismos y/o entidades competentes cuantos permisos y autorizaciones sean necesarios, abonar los cánones y tasas preceptivas, así como redactar los correspondientes proyectos auxiliares (voladura, suministro eléctrico auxiliar, etc.) corriendo íntegramente a su cargo los gastos que de estos conceptos se deriven.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga a vertedero se realizarán con las precauciones precisas con el fin de evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, barro, etc.
- El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles y carreteras adyacentes. En todo caso eliminarán estos depósitos.

4.12- ENTIBACIONES SOSTENIMIENTO Y CONSOLIDACIONES

4.12.1- Entibaciones

Se dejarán perdidos los apuntalamientos que no se puedan retirar antes del relleno o cuando su retirada pueda causar el colapso de la zanja antes de la ejecución de aquél.

El Contratista dispondrá del material (paneles, puntales, vigas, madera, etc.), necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada in situ. En este caso, solamente será objeto de abono

como entibación perdida si está considerada como tal en el Proyecto o si el Técnico Director de Obra lo acepta por escrito.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a 2.50 metros podrán ser excavadas, si el terreno lo permite, con taludes verticales y sin entibación. Para profundidades superiores será conveniente entibar la totalidad de las paredes de la excavación.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro (4) metros no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio del Director de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya por causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un (1) metro en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio (0.50) metros en el caso de suelos cohesivos, o no cohesivos pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación esté apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

4.12.2- Tablestacados metálicos

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a trescientos cuarenta megapascals (340 MPa) u otro superior que determine el Proyecto.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la definida por sus dos extremos no sea mayor que un doscientosavo ($1/200$) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

Las tablestacas podrán hincarse de una en una o por parejas previamente enhebradas.

La hinca de las tablestacas podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo (lentas o rápidas, de simple o doble efecto), a presión o mediante aparatos vibradores adecuados.

En el caso de mazas de simple efecto, el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte ($1/4$) del peso de la tablestaca, si se hincan las tablestacas de una en una, o a la mitad del peso de la misma si se hincan por parejas. La energía cinética desarrollada en cada golpe, por las mazas de doble efecto, será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificada, cayendo desde una altura de sesenta centímetros (60 cm).

Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por un dispositivo de guía aprobado por el Director de Obra.

El manejo y almacenamiento de las tablestacas se realizará de tal manera que garantice la seguridad de las personas e instalaciones. Deberá asegurarse asimismo que no se provoquen daños significativos en la geometría, elementos de unión o revestimiento de las tablestacas.

Las tablestacas de dimensiones o características diferentes deberán almacenarse de forma separada e identificarse adecuadamente.

Para definir la forma de almacenamiento, número de tablestacas por apilamiento y disposición de los soportes se tendrá en cuenta la longitud y rigidez de éstas, con el fin de evitar que se produzcan daños en las mismas.

En los almacenamientos de tablestacas con tratamientos superficiales, se dispondrán separadores entre cada tablestaca.

Cualquier variación en las características de las tablestacas definidas en proyecto (variación de longitud, aumento de resistencia etc.), deberá ser aprobada por el Director de Obra.

Se dispondrán guías para las tablestacas, que pueden consistir en una doble fila de tablones, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje de hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablones estará

sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno en la misma (lo que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hincan a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo de forma que permanezca en su sitio durante la hinca, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. Salvo especificación del Proyecto o, en su defecto del Director de Obra, no se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hinca de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en terreno firme estipulada en Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra.

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en Proyecto, y se construirá, si procede, la viga de arriostramiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3°), en cualquier dirección.

Las ayudas a la hinca, tales como lanza de agua, pre perforación o lubricación de juntas, serán utilizadas únicamente con el consentimiento por escrito del Director de Obra.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tablestacas que se deformen perjudicando la impermeabilización de tablestacado se retirarán y sustituirán por otras. Si esto no fuera posible se hincarán otras tablestacas delante de las deformadas. Estas operaciones aquí citadas no serán de abono.

Si el Director de Obra lo exige, el Contratista llevará un registro de hinca para las distintas tablestacas en la forma previamente acordada. En cualquier caso, antes de que sea hincada, cada tablestaca tendrá claramente marcada su altura a intervalos de veinticinco centímetros (25 cm.), en los tres metros (3 m.) superiores.

Las tablestacas situadas en las cercanías de edificios serán hincadas por medio de equipos hidráulicos o vibratorios. No se empleará sistemas de impacto salvo que los métodos hidráulicos no permitan

alcanzar las profundidades necesarias. En este caso, el empleo de sistemas de impacto requerirá la aprobación por escrito del Director de Obra, quien podrá establecer limitaciones horarias a su uso, de acuerdo con los afectados.

Si en la línea de una tablestaca se encuentra un obstáculo que impida alcanzar la cota prevista, el Contratista podrá pasar a hincar otros paneles de tablestacas contiguas para, posteriormente, hincar la tablestaca que opuso resistencia.

La tolerancia en la ejecución de las tablestacas será de cincuenta milímetros (50 mm) en alineación, y una inclinación máxima de un cientoveinteavo (1/120).

La utilización del sistema de tablestacado exigirá la previa elaboración y aprobación de un proyecto de sostenimiento, con arreglo a las condiciones que más adelante se expone.

4.12.3- Retirada del sostenimiento.

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, hasta 0,30 m. por encima de la generatriz superior de la tubería, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuye el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego. A partir de este punto, la entibación se retirará de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.

Las tablestacas se retirarán después de completado el relleno de la zanja, si bien se ha de tomar las medidas adecuadas para garantizar la eliminación de movimientos de la tubería y evitar la reducción del grado de compactación del relleno.

La retirada de tablestacas se realizará al tresbolillo alternando elementos de un lado y otro de la línea de tablestacas. Asimismo, en las zonas en las cuales se prevean efectos perjudiciales ocasionados por las vibraciones, a juicio del Director de Obra, se realizará la extracción de las tablestacas mediante el empleo de sistemas hidráulicos, de elevación, grúas, etc.

Las tablestacas situadas en las inmediaciones de obras de fábrica serán extraídas simultáneamente con las situadas junto a los tramos de tubería adyacentes a las mismas.

Si se dejan tablestacas perdidas en el terreno, se deberán cortar a la mayor profundidad posible y en ningún caso a menos de 125 cm. por debajo de la superficie de terreno terminada.

La retirada de las entibaciones deberá efectuarse de forma que se garantice en todo momento el grado de compactación de los rellenos en los huecos dejados por la entibación.

4.13- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro de hormigón, mampostería, ladrillo, o cualquier otro material previsto en el Contrato o autorizado por el Ingeniero Director de Obra.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes en las siguientes prescripciones para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, esperando su terminación.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductores coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas de las arquetas de los pozos de registro ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Deberán reflejar el tipo de servicio al que corresponden.

La leyenda del tipo de servicio, así como el color de la pintura de la tapa, en su caso, serán a criterio de la Dirección de Obra.

4.14- RELLENOS EN TIERRA

Se definen como rellenos de tierras, la extensión y compactación de los materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o bien de aportación externa en el caso de que aquellos no fueran utilizables. Se realizarán de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que, sobre el particular, incluyen los correspondientes documentos del proyecto.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin que el Ingeniero Director de Obra, haga el reconocimiento de las mismas y de la autorización correspondiente después de tomar los datos precisos para su debida valoración.

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficiente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios más adecuados de que disponga el Contratista en la obra.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada, medido por el ensayo Proctor, dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes a su mismo nivel.

4.15- CIMENTACIONES

Los elementos de cimentación tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos del Proyecto y en este Pliego.

Si a la vista del terreno de cimienta resultase la necesidad de variar el sistema de cimentación propuesto, el Director de Obra formulará los proyectos oportunos ateniéndose el Contratista a las Instrucciones que reciba del mismo para la prosecución de las obras.

Una vez realizada la excavación se colocarán las armaduras del elemento en cuestión, distanciadas del hormigón de limpieza con los correspondientes separadores a la distancia definida en los Planos.

Cuando el terreno de cimentación sea inestable, previamente a la colocación del hormigón de limpieza se realizará un saneo del fondo de la excavación, colocándose posteriormente una capa de material granular (enchado de piedra) que será debidamente compactada.

4.16- HORMIGONES

En la ejecución, transporte y colocación del hormigón el Contratista se atenderá en un todo a lo dispuesto en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La ejecución de obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones que se señalan a continuación con algunas indicaciones de cumplimiento obligatorio:

Transporte del hormigón: Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

Preparación del tajo: No se aprobará el inicio del tajo sin comprobar que las medidas de seguridad (sujeción de encofrados, andamios, plataformas, protecciones eléctricas, ...) son los adecuados y que el número y características de los equipos de compactación son el correcto, comprobando su funcionamiento. Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación, o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la obra podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tiene la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia del encofrado, de modo que queda impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos para evitar su descenso.

No obstante, estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón según planos para limpieza y nivelación, y se evitará que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

Dosificación y fabricación del hormigón: Deberá cumplirse lo que, sobre el particular, señala el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Puesta en obra del hormigón: Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Compactación del hormigón: Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear deberá ser superior a seis mil (6.000) ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, se introducirá el vibrador hasta que la punta penetre en la capa adyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que se empleen vibradores de superficie, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil (3.000) ciclos por minuto.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido los vibradores averiados.

Juntas de hormigonado: Las juntas de hormigonado no previstas en los Planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura está sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se podrá utilizar un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón. Cuando el hormigón se transporte hasta el tajo en camiones hormigonera, no se podrá verter en la junta el primer hormigón que se extrae, debiendo apartarse éste para su uso posterior.

Se prohíbe hormigonar directamente o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince (15) días.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corte longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias, especialmente para asegurar la transmisión de estos esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

Curado del hormigón: Durante el primer periodo de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo adecuado, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50 % por lo menos. También se aumentará el citado plazo en un 50% al menos, en hormigones que sean resistentes a la erosión.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Otro buen procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, arena, paja u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe

prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y están exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.), u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie del hormigón.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos de plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer periodo de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Acabado del hormigón: Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que cumplan las especificaciones señaladas para los distintos tipos de acabados.

Si apareciesen defectos o coqueras, la Dirección de Obra decidirá la demolición del paño o la reparación mediante picado y relleno con mortero de la misma apariencia y calidad que el hormigón.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, lo que en ningún caso deberá aplicarse sin previa autorización de la Dirección de la Obra.

Las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir o reparar las superficies de hormigón en las que se acusen las irregularidades de los encofrados que presenten aspecto defectuoso serán realizadas por cuenta del Contratista.

La máxima flecha o irregularidad que pueda presentar algún paramento, medida sobre una regla de una longitud de dos (2) metros aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies visibles: seis milímetros (6 mm)
- Superficies ocultas: veinticuatro milímetros (24 mm)

Observaciones generales respecto de la ejecución: Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el Proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el Proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

Hormigonado en condiciones meteorológicas desfavorables: En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón. En tiempo frío generalmente, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0°C).

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigones en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (véase CÓDIGO ESTRUCTURAL) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista.

En tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

En presencia de temperaturas elevadas y viento será necesario mantener permanentemente húmedas las superficies de hormigón durante 10 días por lo menos, o tomar otras precauciones especiales aprobadas por la Dirección de Obra, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C, se suspenderá el hormigonado salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

4.16.1- Hormigón de limpieza

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de espesor y calidad según Planos.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre ella o durante el hormigonado.

4.16.2- Hormigón en masa o armado en soleras

Las soleras se verterán sobre encachados los cuales deberán tener el perfil teórico indicado, con tolerancias no mayores de un centímetro (1 cm), o sobre una capa de hormigón de regularización, y sus juntas serán las que se expresan en los Planos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los Planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores de aguja o con reglas vibrantes.

La superficie se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del Proyecto. El acabado será el definido en los Planos o en el presente Pliego.

La tolerancia de la superficie acabada no deberá ser superior a cinco milímetros (5 mm.) cuando se compruebe por medio de reglas de tres metros (3 m.) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm.).

4.16.3- Hormigón armado en alzados y losas

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando las parrillas con los suficientes soportes metálicos para que no sufran deformación y disponiendo los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los Planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores de aguja.

Los encofrados estarán geométricamente comprobados con anterioridad al vertido del hormigón. El acabado será el definido en los Planos o en el presente Pliego.

La tolerancia de la superficie acabada no deberá ser superior a cinco milímetros (5 mm.) cuando se compruebe por medio de reglas de tres metros (3 m.) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie del paramento en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm.).

4.17- ACERO A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN

Las armaduras a emplear, tanto si se trata de barras aisladas como de mallas electrosoldadas deberán cumplir las prescripciones del CÓDIGO ESTRUCTURAL. La forma, diámetros, longitudes y separaciones de las armaduras serán los señalados en los planos del proyecto. Las armaduras se colocarán limpias de toda suciedad y óxido no adherente.

Las barras se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa de acuerdo con las indicaciones de los planos. Se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia del encofrado de modo que quede impedido tanto movimiento de aquellas durante el vertido y compactación del hormigón, permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas previsiones deberán extremarse con los cercos de los soportes, y armaduras del trasdós de placas, losas y voladizos, para evitar su descenso.

El recubrimiento mínimo de las armaduras será función de la resistencia del hormigón, de la tipología del elemento y de la clase de exposición a la que está sometido, según se define en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Después de colocada la armadura y antes de comenzar el hormigonado el Director de Obra hará una revisión para comprobar si cumple todas las condiciones exigidas de forma, tamaño, longitud, empalmes, posición, etc. sin cuyo requisito no podrá procederse al hormigonado.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las armaduras colocadas.

4.18- BANDAS PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE HORMIGÓN

Las bandas para estanqueidad se colocarán embebidas en el hormigón, según una superficie ortogonal a la de la junta y centrada con ella.

La junta de estanqueidad deberá sujetarse firmemente mediante alambres a la armadura, de forma que se garantice su posición durante el hormigonado. Una vez armado el hormigón deberá sellarse la junta entre la banda de estanqueidad y el parámetro interior de muros y soleras con masilla asfáltica.

Las uniones entre las juntas de estanqueidad se soldarán y comprobarán para garantizarla. Antes de proceder al hormigonado, el Contratista deberá requerir expresamente la aprobación del Director de Obra a la colocación de encofrado, armadura y juntas de estanqueidad.

No se admitirá el empleo de bandas de PVC para estanqueidad de juntas en las situaciones siguientes:

- Juntas en las que la banda esté sometida a un esfuerzo de tracción permanente que produzca un alargamiento superior al veinte por ciento (20%) del alargamiento de rotura.
- Juntas expuestas al ataque de aceites, grasas, betunes y otras sustancias perjudiciales para el PVC a largo plazo.

- Temperaturas de servicio bajas, por lo general menores de seis grados centígrados (6 °C), y temperaturas mayores de treinta y cinco grados centígrados (35 °C).
- En general, en todas aquellas juntas donde el movimiento previsible pueda ocasionar tensiones en el material superiores a cuarenta kilopondios por centímetro cuadrado (40 kp/cm²) o que estén sometidas a movimientos alternativos frecuentes o a asientos de cimientto acusados.

Será admisible el empleo de bandas de PVC en juntas de trabajo horizontales, en juntas de recintos de utilización temporal y en juntas de construcción o trabajo donde el movimiento en el plano de la junta sea inapreciable.

Uniones y piezas especiales.

Las uniones de las bandas realizadas tanto en fábrica como en la obra se efectuarán por procedimiento de unión en caliente de forma que la resistencia de la unión sea, al menos, la de la propia banda.

No se permitirá la realización de uniones o empalmes mediante adhesivos.

La ejecución de las uniones en obra será realizada de acuerdo con las instrucciones que al efecto deberá proporcionar el fabricante y se ejecutarán por personal operario especializado.

Es conveniente que las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho sean realizadas mediante piezas especiales preparadas en taller de forma que en la obra sólo tengan que realizarse las uniones a tope definidas en este apartado.

Deberá disponerse de piezas especiales que garanticen la estanquidad en el cruce de tubos, barras y otros elementos que tengan que atravesar las bandas.

4.19- LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS

4.19.1- Condiciones de acopio y transporte.

Durante el acopio en la obra, las losas alveolares se mantendrán limpias y se apilarán, en su posición de trabajo, sobre durmientes que coincidan en vertical, no permitiéndose vuelos mayores de 50 cm, ni alturas de pila superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor. En ningún caso debe cargarse la zona volada. Durante el transporte, se seguirán normas de apilado semejantes. En el movimiento y elevación de las losas alveolares, se emplearán útiles adecuados que eliminen el riesgo de caídas y no dejen vuelos excesivos. Si durante las operaciones previas a su colocación, resultara dañada alguna losa, de forma que pudiera afectar a su capacidad resistente, o a otra particularidad importante para la seguridad o el aspecto del forjado, será desechada.

4.19.2- Montaje.

Cada placa se elevará, con las precauciones indicadas, hasta el lugar asignado, y se depositará suavemente sobre sus apoyos, asegurándose de que quede bien asentada. Si en el proyecto se hubiese establecido la necesidad de sopandas, se dispondrán como esté marcado. Una vez situadas las placas en posición, se procederá a colocar las armaduras in situ señaladas en el proyecto. La entrega de las placas sobre un apoyo directo no será inferior a 4 cm. En todo caso, el enlace del forjado con sus apoyos, directos o indirectos, se realizará como se detalla en los planos. Cuando las placas lleven cortes, cajeados o taladros, se cuidará de que su situación coincida con la señalada en los planos, de manera que se acoplen adecuadamente a los elementos correspondientes.

4.20- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Los encofrados de hormigones podrán ser de madera o metálicos.

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados están sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos otros que se propongan y que, por novedad, carezcan de dicha sanción a juicio de la Dirección de Obra.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista de hormigones y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco no se permitirá el empleo de ninguna clase de puntales de madera en el interior del bloque a hormigonar, ni siquiera provisional, tanto si son para contrarrestar el esfuerzo de los cercos de alambre en los paneles verticales, como para soportar los inclinados ni por otra causa.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de seis (6) metros de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el trazado.

Tanto la superficie de los encofrados como los productos que a ellos se puede aplicar no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón. Los pernos y redondos usado para sujeciones internas se dispondrán de tal forma que, después del desencofrado, los extremos metálicos queden embebidos como mínimo cinco centímetros de cualquier superficie del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón.

En los encofrados de madera, las juntas entre distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de estas para la humedad del riego o del hormigón, sin que, a pesar de ello dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Todos los encofrados serán aprobados por el Ingeniero Encargado previamente a su uso.

El desencofrado se realizará cuando el hormigón se haya endurecido suficientemente para que no se le dañe el desencofrar. El plazo de desencofrado se determinará en obra. Este plazo se aumentará prudentemente si hay riesgo de heladas.

Los encofrados ya usados, y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpias.

4.21- CAPAS GRANULARES

4.21.1- Base de zahorra artificial

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, si la Dirección de Obra lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

La extensión de los materiales previamente mezclados se efectuará una vez que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas y con las tolerancias establecidas, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.) medidos después de la compactación. Seguidamente se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

La compactación de la base granular, con las pendientes necesarias, se efectuará hasta alcanzar una densidad igual o mayor al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, cuando se utilice en capas de base para cualquier tipo de firme; cuando se emplee como capa de subbase, la densidad exigida será del noventa y ocho por ciento (98%).

Se suspenderá la ejecución de la obra cuando la temperatura ambiente a la sombra sea igual o inferior a dos grados centígrados (2 °C).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el apartado "Zahorras" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

4.22- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS

4.22.1- Riegos de imprimación

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

El árido a emplear en riegos de imprimación MPa será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales; exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. En el momento de su extensión, el árido no debe contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre. La totalidad del material debe pasar por el tamiz 5 UNE.

Cuando la Dirección de Obra lo considere oportuno se puede dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces.

La superficie a tratar no debe estar reblandecida por la humedad, ni presentar polvo, suciedad, barro o elementos ajenos a dicha superficie, que debe ser cuidadosamente limpiada en caso contrario de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de Obra.

Los elementos próximos a los viales (bordillo, árboles, ...) se protegen al efecto de evitar ser manchadas durante la aplicación del ligante.

No se realizará la aplicación del ligante cuando exista riesgo fundado de precipitaciones. No se permite la circulación de vehículos durante las cuatro (4) horas posteriores a la extensión del árido y hasta las veinticuatro (24) horas posteriores a la aplicación del ligante.

4.22.2- Riegos de adherencia

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante. Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior. Se evitará la

duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Cuando el riego se hace por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

La superficie a tratar no debe estar reblandecida por la humedad, ni presentar polvo, suciedad, barro o elementos ajenos a dicha superficie, que debe ser cuidadosamente limpiada en caso contrario.

Los elementos próximos a los viales (bordillo, árboles, ...) se protegerán al efecto de evitar ser manchados durante la aplicación del ligante.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, segundo de soplo con aire comprimido u otro método aportado por el Director de Obra.

El riego de adherencia se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra cumpla las mismas prescripciones que para el riego de imprimación. No se realizará la aplicación del ligante cuando exista riesgo fundado de precipitaciones.

Deberá prohibirse el paso del tráfico sobre la capa tratada hasta que se haya terminado el curado de la emulsión fijándose a título orientativo una limitación mínima de seis (6) horas.

4.22.3- Mezclas bituminosas en caliente

Se utilizará mezcla bituminosa G20 (AC 22 base G) con árido calizo, en capas de base o intermedias y mezcla bituminosa S12 (AC 16 surf S) con árido porfídico en capa de rodadura. Para ambas mezclas el espesor de cada capa compactada estará comprendido entre 4 y 6 cm.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Las mezclas bituminosas para la capa de rodadura e intermedia se ajustarán a los criterios del método Marshall, de acuerdo con lo especificado en la PG-3 para cada tipo de tráfico. En todo caso la fórmula de trabajo debe ser aprobada por el Director de Obra.

Las características de las instalaciones de fabricación de las mezclas, elementos de transporte, extendedoras y equipos de compactación serán las exigidas en la PG-3.

La fórmula de trabajo y la dosificación definitiva de ligantes, deberá ser fijada por la Dirección de Obra a la vista de las características de los materiales acopiados.

La mezcla se transportará en camiones los dispondrán de cajas lisas, estancas y tratadas con un producto que impida que la mezcla bituminosa se adhiera a ellas, además se recubrirán con lonas, y la distribución de la mezcla en obra se realizará mediante extendedoras mecánicas consolidándose con el paso de rodillos autopropulsados adecuados. En la extendidora la temperatura no debe ser inferior a la especificada en el estudio de la mezcla. En condiciones atmosféricas adversas, la mezcla debe ser protegida con lonas.

El ancho de extendido mínimo coincidirá con el ancho demolido para la apertura de las zanjas, no admitiéndose anchuras de extendido inferiores a aquél.

La compactación se realizará como mínimo con un compactador autopropulsado de cilindros metálicos tipo tándem y uno de neumáticos. Las características de los compactadores serán tales que permitan alcanzar una densidad que sea como mínimo el noventa y siete (97 %) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la norma NLT-159/75.

Antes de la extensión de la mezcla se eliminan las exudaciones de betún, emulsión o la presencia de agua procedentes de los riegos efectuados sobre capas inferiores. De existir, estos elementos se limpian mediante soplete con chorro de aire a presión.

Los lados irregulares de las distintas capas de aglomerado, nuevas o viejas, se recortarán mecánicamente para obtener una perfecta unión en toda la superficie.

La temperatura de la mezcla sobre camión a pie de obra debe estar comprendida entre ciento treinta grados centígrados (130 °C) y ciento setenta grados centígrados (170 °C), siendo recomendable que presente un valor próximo a ciento cincuenta grados centígrados (150 °C).

La extensión de estas mezclas requerirá una temperatura ambiental mínima de cinco grados centígrados (5 °C) en días sin viento y ocho grados centígrados (8 °C) en días con viento.

Las juntas entre trabajos realizados en días distintos deberán cortarse verticalmente, efectuando en ellas un riego de adherencia, de forma que se garantice una perfecta unión entre las diferentes capas asfálticas.

No se admiten la puesta en obra de capas cuyo espesor sea inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) del que figura definido en los planos.

Las tolerancias admisibles serán las señaladas en la PG-3.

4.23- ACERAS

El control de ejecución presentará especial atención al procedimiento de ejecución, y a las tolerancias especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime el Director de Obra. Se tendrá en cuenta la NTE-RSR (Revestimientos de suelos. Piezas rígidas).

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a lo especificado.

Todos los tipos de baldosa serán de coloración uniforme, sin defectos, grietas, cuarteamientos, depresiones, abultamientos, desconchados ni aristas rotas.

El corte de las baldosas se realizará siempre mediante serrado con medios mecánicos.

Se dispondrán juntas en el embaldosado a distancias no superiores a cinco metros (5 m.). Deberá procurarse que dichas juntas coincidan con las juntas de solera y bordillos.

En todo caso y previamente al acopio de baldosas en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección de Obra para su aceptación.

Se colocarán a la manera de "pique de maceta", ejerciendo una presión de tal forma que la lechada ascienda y rellene las juntas entre baldosas.

Se evitará el paso de personal durante los siguientes dos días de la colocación.

4.24- BORDILLOS, CACES Y SUMIDEROS

4.24.1- Bordillos prefabricados

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HNE-15, con las características indicadas en los Planos.

Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm) que deberán rellenarse con mortero de cemento M-5.

Cada cinco metros (5 m) se dejará una junta sin rellenar para que actúe como junta de dilatación.

4.24.2- Caces

Todos los caces irán asentados sobre un lecho de hormigón HNE-15 de siete centímetros (7 cm) de espesor mínimo y estarán debidamente rejuntados entre sí y con el resto del pavimento. Presentarán la misma pendiente longitudinal del pavimento en que estén integrados y penetrarán en el alcorque.

4.24.3- Sumideros

Los sumideros, deberán colocarse, previa comprobación topográfica por el Contratista, en los puntos bajos de la rigola, rehundiendo la misma ligeramente hacia la rejilla.

El corte de la banda para establecer el sumidero deberá ser limpio y recto en caso de reflejarse al exterior.

4.25- OBRAS DE FÁBRICA

En general, la ejecución de las obras de fábrica se ajustará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).

En el interior de la fábrica deberán rellenarse los huecos con piedras de menor tamaño; las cuales se acuñarán con fuerza, de manera que el conjunto quede macizo y que aquella resulte con la superficie trabazón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del ancho del muro; evitando que éste quede dividido en hojas en el sentido del espesor; levantando siempre la mampostería interior simultáneamente con la del paramento; y ejecutándose por capas normales a la dirección de las presiones a que está sometida la fábrica.

Los paramentos se ejecutarán con el mayor esmero, de forma que su superficie quede continua y regular.

Las juntas de paramento se rascarán para vaciarlas de mortero u otras materias extrañas, hasta una profundidad no inferior a cinco centímetros (5 cm); se humedecerán y rellenarán inmediatamente con un nuevo mortero, cuidando de que éste penetre perfectamente hasta el fondo descubierto previamente; la pasta se comprimirá con herramienta adecuada, acabándola de tal modo, que, en el frente del paramento, una vez terminado, se distinga perfectamente el contorno de cada mampuesto.

Las juntas de paramento tendrán una anchura máxima visible de tres centímetros (3 cm).

4.25.1- Fábrica de ladrillo

Los ladrillos se humedecerán previamente a su empleo en la ejecución de la fábrica. La cantidad de agua absorbida por el ladrillo deberá ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la pieza, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Salvo que específicamente se indique otra cosa en el título del precio correspondiente a esta unidad de obra, el mortero a utilizar será del tipo M-350. No obstante, la Dirección de Obra podrá introducir

modificaciones en la dosificación, sin que ello suponga en ningún caso, variación en el precio de la unidad.

El mortero deberá llenar totalmente las juntas. Si después de restregar el ladrillo, no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta.

En las fábricas de cara vista las juntas horizontales serán rejuntadas o llagadas con un espesor mínimo de uno con cinco centímetros (1,5 cm); los tendeles o juntas verticales se realizarán a hueso. En los sardineles las juntas serán rejuntadas o llagadas en ambas caras vistas.

En todo tipo de fábricas de ladrillo serán de aplicación, además de las indicadas, las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales de la Dirección General de Arquitectura.

4.25.2- Fábrica de bloque

Los muros fabricados con bloques se aparejarán a sogá, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro, aunque en casos especiales puedan aparejarse a tizón.

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá al de la hilada inferior, al menos en doce con cinco centímetros (12,5 cm). Los bloques se ajustarán mientras el mortero permanezca blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

Si así se indicara en el título del correspondiente precio, o si resultase necesario, a juicio de la Dirección de Obra, los bloques huecos se rellenarán con hormigón utilizando las propias piezas como encofrados. La cuantía de las armaduras a colocar será la indicada en los planos del Proyecto, o en su caso, la que la Dirección de Obra determinase.

Los bloques no se partirán para los ajustes de la fábrica a las longitudes de los muros, sino que deberán utilizarse piezas especiales para este cometido.

Salvo que el título del precio correspondiente indicase otra cosa, los morteros a utilizar serán del tipo M-5. No obstante, la Dirección de Obra podrá introducir modificaciones en la dosificación del mortero sin que ello suponga, en ningún caso, variación en el precio de la unidad de obra.

Previo al comienzo de la colocación de la primera hilada es necesario someter la superficie superior del zócalo de la cimentación a un tratamiento como para una junta de construcción, preferiblemente cuando el cemento está aún en estado fresco. Consiste en la aplicación de un chorro de agua con presión suficiente para eliminar la lechada que recubre el hormigón o profundizarse hasta que empiecen a aparecer los granos del agregado grueso. También se puede rayar la superficie o utilizar un producto para adherir cemento nuevo a viejo.

Inmediatamente antes de colocar la primera hilada de bloques es necesario limpiar con agua para eliminar la suciedad que se pueda haber acumulado, dejando secar la superficie antes de colocar la primera junta de mortero.

Si así se indicara en el título del correspondiente precio, o si resultase necesario, a juicio de la Dirección de Obra, los bloques huecos se rellenarán con hormigón utilizando las propias piezas como encofrados. La cuantía de las armaduras a colocar será la indicada en los planos del Proyecto, o en su caso, la que la Dirección de Obra determinase.

Los bloques no se partirán para los ajustes de la fábrica a las longitudes de los muros, sino que deberán utilizarse piezas especiales para este cometido.

Las piezas se recibirán con mortero de agarre M-5, que se extenderá sobre toda la superficie de asiento del bloque. Se asentará el bloque presionando hacia abajo y lateralmente de forma que queden juntas entre bloques de 1 cm. Se recogerán las rebabas de mortero al asentar el bloque y se apretarán contra la junta procurando que quede totalmente llena.

Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie de contacto con el mortero, de forma que los huecos de los bloques se correspondan en toda la altura del muro y con las juntas verticales alternadas entre hiladas.

La última hilada se realizará con bloques con bloques de coronación con el fondo ciego en su parte superior, para recibir el hormigón del zuncho del forjado.

Mientras se esté ejecutando la fábrica se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel.

Se suspenderá la ejecución de la fábrica en tiempo lluvioso o de heladas.

4.26- MANEJO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

4.26.1- Manejo e instalación

En la carga, transporte y descarga de los tubos, se evitarán los choques, siempre perjudiciales a los tubos, se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitarán rodaduras sobre piedras y en general, se tomarán las precauciones necesarias para que no sufran golpes.

Los tubos deberán ser transportados en posición horizontal, yendo separados unos de otros, y de las paredes del medio de transporte mediante dispositivos específicos, y respetando escrupulosamente en todo momento las instrucciones que establezca el fabricante.

En su descarga y acopio los tubos se depositarán cuidadosamente sobre el suelo, única y exclusivamente por medio de aparatos mecánicos elevadores con eslingas apropiadas. Antes de

proceder a las operaciones de carga o descarga se revisará, por parte del Contratista, la seguridad de todos los medios utilizados en la manipulación de los tubos.

No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Si las tuberías estuvieran protegidas exterior o interiormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos) se tomarán las medidas necesarias para no dañar la protección. Cadenas o eslingas de acero sin protección no serán admisibles en este caso.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de ellos que se pueden apilar, de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta (50) por ciento de las de prueba.

Aquellas tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas. Las tuberías de PVC rígidas deberán ser soportadas prácticamente en su longitud total y en pilas de altura no superior a un metro y medio (1,5 m). Asimismo, durante el tiempo transcurrido entre la llegada a obra de los tubos y su instalación, estarán debidamente protegidas de las radiaciones solares.

Se excavarán las zanjas cuando vaya a efectuarse el montaje de los tubos, no debiendo ser superior este tiempo a ocho (8) días de antelación. Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos, se compactará por los medios que se ordenen y con tiempo suficiente. Se prestará especial atención en aquellos tramos donde existe riesgo de afecciones a tuberías existentes las cuales, dada la tipología de la red, se encuentran a presiones superiores en algunos casos a los 10 kg/cm².

El material de excavación se apilará lo suficientemente alejado en el borde de las zanjas para evitar el derrumbamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores.

Cuando los tubos se descarguen junto a una zanja abierta, se colocarán en el lado opuesto a aquel en él se encuentren amontonados los productos de la excavación. Los tubos se dispondrán paralelamente a la zanja y a distancia suficiente de la misma para no producir desprendimientos o deslizamientos de sus taludes.

Antes de bajar los tubos a las zanjas, se examinarán estos y se apartarán los que presenten deterioro; se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras u otros objetos; posteriormente se centrarán y alinearán perfectamente calzándolos y acodándolos, completando el proceso de instalación con la ejecución de la junta.

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente. Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías, debiendo rechazarse todo tubo que haya sido golpeado.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas. Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de longitud no superior a un metro (1 m).

La conexión directa de una tubería en otra deberá garantizar que:

- La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.
- La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que se conecta.
- La conexión es estanca al agua.

Salvo indicación expresa del Director de Obra, no se colocará más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, de la zanja. Deberá evitarse abrir diariamente más zanja de la que pueda ser objeto de este relleno. Si los tubos deben ser objeto de una prueba de presión interior, el citado relleno deberá ser parcial, dejando al descubierto todas las juntas.

Una vez instalada la tubería y antes de proceder al relleno se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Inspección visual.
- Comprobación de alineaciones y rasantes.
- Control dimensional de los elementos ejecutados "in situ": pozos de registro, conexiones a estas incorporaciones, clausura de ramales y aliviaderos ...

- Comprobación de la estanqueidad de tuberías y elementos complementarios (juntas, pozos de registro, aliviaderos, etc.).

En caso de entrada de agua detectada por inspección visual, directa o por televisión, el Contratista llevará a cabo las reparaciones oportunas, incluso en el caso de que el tramo hubiese superado la prueba de infiltración.

Las tuberías destinadas a la conducción de agua a presión deberán ser objeto de las pruebas de presión interior y de estanqueidad que define el Pliego General de Condiciones para Tuberías de Abastecimiento de Agua, de 1974. El Contratista deberá suministrar e instalar todos los medios pertinentes para la realización de estas, sin que por ello pueda pretender abono adicional alguno.

No se permitirá la presencia de operarios en la zanja o en pozos de registro durante la ejecución de la prueba. A tal efecto, el Contratista deberá preparar un pupitre portátil, con todos los mandos de accionamiento de válvulas, manómetros, etc., conectados mediante las correspondientes mangueras a los elementos obturadores a fin de poder realizar la prueba fuera de la zanja.

4.26.2- Soldaduras en tubería de polietileno de alta densidad

El método recomendado para la soldadura entre tubos de diámetro nominal mayor a 90 mm, salvo indicación en contrario, es la soldadura a tope. El procedimiento debe seguir las normas de referencia UNE 53394: *Materiales plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas* (referencia en España) o DVS2207-1 (norma alemana de aceptación generalizada en este campo).

Las máquinas de soldadura a emplear deben ser propuestas para su aprobación, indicando modelo, rango de diámetros a soldar y especificaciones técnicas, con antelación suficiente. Se recomienda el uso de máquinas automáticas y, con preferencia, aquellas que incorporan el registro y trazabilidad del procedimiento empleado.

Para cada tipo de tubería (Diámetro nominal, presión nominal) el procedimiento a emplear, norma de referencia y parámetros de soldadura deben ser propuestos para su aprobación con antelación suficiente. El procedimiento aprobado y cada uno de sus parámetros (temperatura de la placa, presión inicial, tiempos de calentamiento y enfriamiento bajo presión, rampas de presión, ...) deben ser seguidos de forma estricta.

Los operarios de las máquinas de soldadura deberán estar homologados en el uso de las mismas, con carnet de instalador expedido por SEDIGAS (Asociación Española del Gas) o, en su defecto, ASETUB.

Como paso previo a la soldadura es importante garantizar la perfecta alineación de las dos superficies a soldar y la ausencia de elementos impropios (virutas, polvo, ...). En cuanto a la operación de la

placa se destaca que debe ser retirada (*retirar y cerrar*) en el menor tiempo posible (< 5 s) para que las superficies fundidas de los tubos no se enfríen, a efectos de obtener una soldadura de calidad.

Se recomienda utilizar soportes de rodillos bajo los tubos a soldar para disminuir la tensión de arrastre durante la fase de enfriamiento.

Las soldaduras de elementos singulares (pozos de registro, extremos con porta bridas) se realizarán de forma preferente en taller, en condiciones controladas y bajo supervisión.

Todas las soldaduras deben ser registradas a efectos de trazabilidad, incluyendo Datos de Operario, Datos de Obra / tubos soldados, Datos de los productos componentes y Datos del proceso de preparación y fusión.

En el caso de proponerse otros métodos de soldadura aceptados por la normativa vigente (electrofusión con accesorios electrosoldables) deben seguirse prescripciones análogas en cuanto a propuesta y aprobación de los procedimientos, homologación de los operarios, cumplimiento de la normativa específica y trazabilidad.

4.27- SOLDADURAS METÁLICAS

- Antes de soldar, tanto la zona de soldadura como las superficies adyacentes estarán completamente limpias de rebabas, óxidos, grasas, aceites, agua o cualquier otro producto residual. Todas las juntas a tope estarán perfectamente alineadas y espaciadas para asegurar la completa penetración de la soldadura.
- En ningún caso se permitirá la reparación de soldaduras defectuosas depositando nuevo material encima del existente. Para proceder a la reparación de una soldadura defectuosa, ésta será completamente eliminada por esmerilado o cincelado y posteriormente todas las laminillas y cascarillas serán igualmente eliminadas con cepillo de alambre. El esmerilado se realizará con muela de carburo de silicio.
- La soldadura eléctrica al arco será el medio de unión de los diferentes perfiles y chapas que formen los elementos estructurales metálicos, así como de los elementos provisionales de fijación de los mismos. La utilización de otros procedimientos de soldadura será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.
- Se tomarán las precauciones necesarias para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, el frío y la lluvia, mediante cobertizo, etc. Cuando la temperatura ambiente no supere los 2°C, se suspenderán los trabajos de soldadura.
- La Dirección de Obra decidirá, en función de las condiciones de transporte de las piezas, de la seguridad de la obra y de la adecuación al programa de la misma, las soldaduras que

deben realizarse en taller y las que deben realizarse en obra. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna por los perjuicios económicos que esta decisión pueda causarle, en sus relaciones con posibles Subcontratistas de la estructura metálica.

- Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente la grasa aceites, agua o cualquier otro producto residual. Todas las juntas a tope estarán perfectamente alineadas y espaciadas para asegurar la completa penetración de la soldadura.
- Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras.
- Después de ejecutar cada cordón, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria. Esta limpieza se realizará también en los cordones finales.
- Para facilitar la limpieza del depósito de los cordones siguientes se procurará que la superficie de todo cordón sea lo más regular posible y que no forme ángulos demasiado agudos con los anteriores depositados ni con los bordes de las piezas.
- La proyección de gotas de soldadura se evitará cuidadosamente.
- La superficie de la soldadura será regular. El espesor del cordón deberá ser tan uniforme como sea posible. Si es preciso, la soldadura se recargará o se esmerilará para que tenga el espesor debido, sin bombeo excesivo, ni falta de material y para que no presente discontinuidad o rebabas.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para evitarlo.
- No se admitirán las soldaduras que presenten grietas, poros, inclusiones, faltas de penetración, picaduras, etc. La detección y calificación de estos defectos, ya sean visibles o localizables por exploración radiográfica, corresponde a la Dirección de Obra.
- La Dirección de Obra podrá ordenar el levantamiento de las soldaduras que crea conveniente, bien por su aspecto exterior o por ser su calificación del ensayo inaceptable, para que se ejecuten nuevamente.
- El levantado se realizará cuidadosamente por cualquiera de los procedimientos sancionados por la práctica: cincelado con gubia de forma apropiada para evitar el recalado, por esmerilado, etc.

- Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa.
- Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o primer cordón de la cara posterior.
- Cuando el acceso por la cara posterior/interior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.
- Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25 por cien para obtener una transición suave de la sección.
- El máximo sobreespesor de la soldadura no será del diez por ciento del espesor de la pieza más delgada, con el fin de evitar el efecto de entalladura.
- En las soldaduras en ángulo, los espesores de garganta y longitudes de cordón serán los indicados en los planos, y en su defecto, los ordenados por la Dirección de Obra.
- Se prohíben expresamente las soldaduras en tapón y ranura.
- Los elementos provisionales de fijación que para el armado o el montaje se suelden a las barras de la estructura, se desprenderán cuidadosamente con soplete sin dañar a las barras. Se prohíbe desprenderlos a golpes.
- Los restos de soldadura de las fijaciones se eliminarán con piedra de esmeril, fresa, lima u otros procedimientos.
- En las soldaduras realizadas en taller el depósito de los cordones se efectuará siempre que sea posible, en posición horizontal. El taller contará con dispositivos para voltear las piezas y colocarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las soldaduras, sin que se produzcan sollicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de los cordones depositados.
- Las soldaduras automática y semiautomática se emplearán en fabricación, utilizándose la soldadura manual en las partes que éstas sean impracticables.
- En obra se utilizará preferentemente soldadura manual.
- Se definirán detalladamente en los correspondientes Procedimientos de soldadura las técnicas operativas que serán empleadas en las diversas uniones soldadas a realizar.

- Los soldadores estarán provistos de piquetas manuales, cepillos y esmeriladoras, bien ellos o sus ayudantes. Con estas herramientas se limpiará la escoria y todo defecto que se aprecie: porosidad, fisuración, proyecciones, irregularidades y zonas deficientes de penetración.
- Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa, salvo que se indique específicamente en los planos lo contrario.
- Para unir dos piezas de distinta sección a tope, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25% para obtener una transición suave de la sección.
- Todas las soldaduras manuales en taller o montaje serán efectuadas mediante el procedimiento de pasadas múltiples.
- Antes de la iniciación de las juntas soldadas, las piezas se colocarán y alinearán dentro de las tolerancias prescritas en las especificaciones y normas aplicables.
- La preparación de los bordes para soldar se realiza de acuerdo con lo indicado en los planos y bajo la supervisión del Control de Calidad de Taller y de la Propiedad.
- El borde resultante de cualquier tipo de preparación será uniforme y liso y estará exento de cualquier tipo de oxidación. Cuando el procedimiento base utilizado no produzca estos resultados, se reparará con piedra de esmeril hasta conseguirlo. Se considera admisible una ligera coloración azulada producida por el oxicorte.
- Para el ajuste de los bordes a soldar se podrán emplear elementos auxiliares punteados en las piezas, así como puntos de soldadura sobre los bordes. En este caso estos puntos serán realizados por un soldador cualificado a fin de poder ser eliminados o incluidos como parte de la soldadura.
- Los elementos auxiliares de ajustes serán punteados a las piezas solamente por una de sus caras, con el objeto de poder ser retirados sin que se produzcan mordeduras.
- Los restos habrán de ser cuidadosamente eliminados.
- Se evitará cuidadosamente que el sistema de ajuste utilizado pueda producir fuertes restricciones de movimiento durante la ejecución de la soldadura.
- El arco de los electrodos se iniciará fuera del empalme y de la estructura, sobre chapas de prueba y se mantendrá lo más corto posible.
- No se permite controlar las distorsiones durante la soldadura con martilleo, salvo en los casos en que esté autorizado por la supervisión y bajo vigilancia.

- El espesor mínimo de garganta de los cordones de soldadura de ángulo será de 3 mm. El espesor máximo será igual a 0,7 veces el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón.
- Como norma general, cuando no se especifique otra cosa en los planos de proyecto, en los cordones en ángulo que unan chapas o perfiles, tendrán una altura de garganta resultante del producto $0,7 \times e$, siendo "e" el menor espesor de las piezas a unir.
- Siempre que sea factible, se pondrá la pieza en posición para soldadura plana bajo mano. Al montar y unir partes de una estructura o de piezas compuestas, el procedimiento y la secuencia de soldadura serán tales que se eviten las distorsiones innecesarias y se reduzcan al mínimo las tensiones residuales. Cuando sea imposible evitar altas tensiones residuales como, por ejemplo, en las soldaduras de cierre de un montaje rígido, se hará tal soldadura de cierre en elementos de compresión.
- En la fabricación de piezas compuestas con refuerzos o en los nudos de unión reforzados, todas las piezas simples en contacto con el refuerzo deberán ser soldadas a la pieza de refuerzo a lo largo de todos los puntos en contacto con dicha pieza.

Soldaduras a tope:

- Cuando el espesor de las piezas a unir sea igual o menor que 6 mm, se permitirá la soldadura a tope por un lado sin necesidad de preparación de los bordes, siempre que se utilice un electrodo que asegure una penetración completa. La separación entre bordes en este caso deberá ser inferior a la mitad del espesor de la pieza a soldar más delgada.
- En todos los casos de soldadura a tope en que no exista pletina soporte, se procederá a sanear la penetración por la segunda cara de la chapa antes de depositar los cordones correspondientes a esta cara. Se podrá sanear mediante burilado, arcogas o esmerilado, en el caso que se utilicen cualquiera de estos procedimientos, se realizará un acabado con esmeriladora.
- Caso de que la segunda cara sea inaccesible, se autorizará a soldadura "penetración completa" utilizando un electrodo apropiado y siguiendo las instrucciones de los planos.
- El acabado de las soldaduras presentará un aspecto uniforme, libre de mordeduras y solapes.
- En ningún caso se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con métodos artificiales.
- No se realizarán trabajos de soldadura a la intemperie en condiciones atmosféricas desfavorables, tales como excesiva humedad, lluvia o viento. En tales circunstancias, se

deberá proteger la zona de trabajo previamente a la iniciación de cualquier operación de soldadura.

- Cuando se obtenga el resultado de los ensayos que se realicen, y se reciban instrucciones para realizar reparaciones de la soldadura, se procederá a sanear el defecto, y rellenar la zona saneada.
- Finalizada la reparación, se volverá a inspeccionar con el fin de determinar si esta reparación se ha efectuado correctamente.
- En obra, cada unión será inspeccionada antes de iniciarse la soldadura en cuanto a limpieza, cumpliendo la tolerancia de ajuste, preparación de bordes y restricciones mecánicas.
- Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiales de barras tendrán una longitud no inferior a 15 veces su espesor de garganta, ni inferior al ancho del perfil unido.
- Quedan terminantemente prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura.
- El Contratista mantendrá los electrodos en paquetes a prueba de humedad situándolos en un local cerrado y seco y a una temperatura tal que se eviten condensaciones.
- Los electrodos recubiertos de tipo básico, cuyos embalajes no presenten una estanqueidad garantizada y se decida desecarlos, lo sean durante 2 horas, como mínimo, a una temperatura entre 200 y 250°C. Estos valores podrán modificarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- El fundente y las varillas para soldar se almacenarán en locales cerrados con el fin de evitar los excesos de humedad. El fundente se secará (antes de su utilización) durante dos horas como mínimo a una temperatura entre 175 y 225°C, o tal como indique el fabricante.
- El fundente que haya estado a temperatura ambiente durante más de dos horas no se utilizará a menos que sea secado de acuerdo con lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50 °C hasta su utilización. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el reciclaje de la escoria del fundente.
- Con independencia de los hornos que pudiera disponer en el almacén, el Contratista situará hornos de mantenimiento en las proximidades de las zonas de trabajo de los soldadores. El soldador dispondrá de estufa portaelectrodos la cual colocará los electrodos que vaya retirando en pequeñas cantidades del horno de mantenimiento más cercano. Estos electrodos deberán ser utilizados en un plazo inferior a una hora.

- Los Inspectores de Control de la Dirección de Obra podrán ordenar la retirada o destrucción de cualquier electrodo que a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista haya resultado contaminado en su opinión.
- Para conseguir una soldadura con coacciones mínimas, y reducir tensiones residuales y deformaciones al mínimo posible, se operará de acuerdo con las siguientes prescripciones:
 - o El volumen de metal depositado tendrá en todo momento la máxima simetría posible.
 - o Las piezas a soldar se dispondrán de modo que puedan seguir los movimientos producidos en el soldeo con la máxima libertad posible.
 - o El soldador tendrá en todo momento acceso fácil y posición óptima de trabajo, para asegurar el depósito limpio y perfecto del material de aportación.
 - o La disposición de las piezas y el orden de los cordones será tal que se reduzca al mínimo la acumulación de calor en zonas locales.

4.28- ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS

Los enfoscados y enlucidos, siempre que sea posible y principalmente cuando se trate de hormigones, se aplicarán poco tiempo después de que haya fraguado el mortero de las fábricas correspondientes, para lo cual se humedecerá la superficie de la obra, y se tenderá y comprimirá el mortero con la llana con la mayor regularidad posible. El enfoscado exterior se hará en dos capas, con un espesor total de unos doce milímetros (12 mm).

Cuando haya que interrumpir el trabajo, se picarán y humedecerán al reanudarlo, las partes contiguas, para tener una unión perfecta. Después de fraguado el mortero, se mantendrán los enlucidos constantemente húmedos mediante riego, que en tiempo caluroso quedarán hasta los quince (15) días, pero en todo caso, se prolongará lo necesario, a juicio de la Dirección de Obra, para evitar la formación de grietas y desprendimientos por desecación demasiado rápida. También se les protegerá contra las heladas y calores excesivos cubriéndose convenientemente.

Se levantará y rechazará todo el enfoscado que no quede bien adherido a la pared, o el que presente grietas de importancia o muy numerosas.

4.29- PINTURAS

Estas unidades de obra se ejecutarán de acuerdo con lo dispuesto en este Pliego, y en su defecto en las Normas Tecnológicas de la Edificación, en particular la NTE-RPP/1976, o con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), viniendo definida en

los planos y descripción de las obras las superficies a pintar, así como el tipo de pintura a emplear. Se seguirán las siguientes indicaciones básicas:

- Los materiales deben suministrarse con el correspondiente certificado de composición con referencia al número del lote e indicando el número de kilogramos suministrados.
- Los materiales se almacenarán de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante y en todo caso estarán protegidos de la humedad, del sol directo y en locales bien ventilados.
- La temperatura del recinto de almacenamiento no debe ser inferior a 10º C, ni superior a 32 ºC.
- La superficie de aplicación estará preparada con todos los elementos (puertas, ventanas, etc.) recibidos y totalmente nivelada y lisa.
- No se pintará bajo condiciones climatológicas adversas, tiempo lluvioso, humedad relativa superior al 85%, temperatura no comprendida entre veintiocho y seis grados centígrados (NTE-RPP Paramentos pinturas).
- Si la superficie de aplicación es de yeso, cemento, albañilería y derivados esta no tendrá una humedad superior al 6 por 100, y no contendrá eflorescencias salinas, manchas de moho o de humedades de sales de hierro. Se procurará que no exista polvo en suspensión.
- Si la superficie de aplicación es madera esta tendrá una humedad comprendida entre el 14 y el 20 % si es exterior o entre el 8 y el 14 % si es interior. No estará atacada por hongos o insectos ni presentará nudos mal adheridos.
- Si la superficie de aplicación es metálica se limpiará esta de cualquier suciedad, grasa u óxido. Se procurará que no exista polvo en suspensión.

4.30- PLACAS DE HORMIGÓN EN CERRAMIENTO DE FACHADA

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Colocación de las placas
- Fijación con los elementos de la estructura

Condiciones generales de ejecución

- El conjunto quedará aplomado y bien anclado al soporte.
- Las placas estarán correctamente alineadas
- La parte superior estará protegida de la entrada de agua con piezas especiales.
- Todas las fijaciones estarán en la parte interior, a nivel inferior y de coronación (cuatro fijaciones por placa).

- Tolerancias de ejecución:
 - o Paralelismo entre dos placas consecutivas: ± 5 mm
 - o Paralelismo del conjunto de placas: ± 10 mm
 - o Nivel entre dos placas consecutivas: ± 2 mm
 - o Nivel entre las placas de una hilada: ± 10 mm
- Las tolerancias de ejecución han de cumplir lo especificado en el Código Estructural.

Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h o llueva. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

4.31- INSTALACIONES ELÉCTRICAS B.T.

4.31.1- Cuadro general de distribución y maniobra.

Se colocará lo más cerca del punto de alimentación a la instalación y su centro de gravedad de las cargas eléctricas.

4.31.1.1- Envolvente

La construcción es a base de perfiles de acero de 2, 3 y 4 mm de espesor, montados mediante tornillos de fijación, sin soldadura y revestimiento en chapa de acero de 2 mm de espesor.

Los Cuadros estarán formados por columnas de fabricación normalizada, atornilladas entre sí, de manera que formen una unidad.

Las puertas y tapas mantendrán el grado de protección especificado y están diseñadas de forma que se puedan manejar de manera fácil y segura sin el uso de herramientas especiales.

Los Cuadros serán totalmente terminados en fábrica, incluyendo su montaje y cableado más las pruebas eléctricas necesarias, de tal manera que en obra solamente sea necesario su colocación, ensamblaje entre diferentes secciones, si las hubiera, y las conexiones de los cables de entrada y salida.

En la parte inferior de las columnas se dispondrán taladros corridos que permitan anclarlas con tornillos a la base metálica suministrada a tal efecto, si así se requiere, o al propio suelo por medio de pernos de expansión, una vez nivelado adecuadamente.

Dispondrán de dimensiones suficientes para poder albergar toda la aparamenta proyectada más un 25% para admitir posibles ampliaciones.

4.31.1.2- Conductores y Aparamenta

En la zona de entrada de conductores, si son cables aislados será por su parte inferior. Si es con pletinas desnudas, el material de la envolvente en esa zona será aislante auto extingible.

Las conexiones de los conductos de barras, si se requieren, deberán hacerse siempre por la parte superior del cuadro.

En los cuadros de tipo intemperie la entrada será necesariamente a través de prensaestopas, por la parte inferior del cuadro.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas con tapa desmontable desde el exterior del cuadro. Los cables de fuerza irán en una canaleta distinta e independiente en todo su recorrido de la canaleta de los cables de control y otros servicios.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las paredes adyacentes de otros elementos una distancia mínima del 30% de la dimensión del aparato en la dirección considerada, esta distancia cumplirá, además, con las recomendaciones de los fabricantes de aparatos, y será adecuado para que el cuadro cumpla las condiciones exigidas por esta especificación.

La temperatura máxima permisible en cualquier punto del cuadro o de sus componentes será de 65 °C. En el caso de que existan elementos electrónicos o de otra tipología que no permita una temperatura ambiente tan elevada, se adoptaran las medidas necesarias de ventilación o refrigeración que limite la temperatura a los valores especificados por los fabricantes de los citados equipos.

Para prevenir problemas de condensación, todos los cubículos de los cuadros eléctricos irán dotados de un dispositivo de calefacción eléctrica controlada por termostatos individuales. Durante el transporte y el almacenamiento hasta su puesta en servicio definitiva, se dispondrá una alimentación provisional de energía eléctrica que mantenga el dispositivo de calefacción permanentemente activo.

En el interior de edificios a condición de que la atmósfera no presente características de humedad o corrosión, los aparatos indicadores, lámparas, amperímetros, etc., dispositivos de mando, interruptores, pulsadores, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros. Al exterior y en atmósferas húmedas, los cuadros irán equipados con doble puerta y los aparatos se montarán en la puerta interior

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas con tapa desmontable. En todo su recorrido, irán por canaletas distintas los cables de fuerza, los cables de control y los cables de transmisión de señales.

4.31.1.3- Bases de fijación

Consistirá en una estructura adecuada para ser anclada a la bancada, con sus pernos de fijación correspondientes.

La base de fijación y los pernos de anclaje serán suministrados en el cuadro, pero separadamente, de manera que puedan ser instalados antes que el mismo cuadro.

4.31.1.4- Posibilidades de ampliación

Los cuadros podrán ser ampliables por ambos extremos. La ampliación podrá hacerse sin modificar la columna adyacente.

4.31.1.5- Intercambiabilidad

Todos los interruptores automáticos, transformadores, relés, etc. que tengan las mismas características, deberán ser intercambiables entre sí.

4.31.1.6- Transporte

Los cuadros serán montados en fábrica, formando, si por sus dimensiones es posible, un solo conjunto.

Si por limitación de las dimensiones de transporte fuese necesario dividir un cuadro en secciones, el número de éstas será tal que se consiga un montaje mínimo de obra. Todos los elementos para la interconexión de secciones y para su montaje en obra serán suministrados por el vendedor.

Cada sección de cuadro a transportar incluirá sus propios cáncamos de elevación.

4.31.1.7- Accesibilidad y compartimentación

El acceso será frontal y posterior para un adecuado servicio de mantenimiento. Eventualmente se pueden fabricar Cuadros con acceso exclusivamente frontal.

La parte posterior se encuentra cerrada mediante chapas atornilladas cuyo desmontaje permite el acceso a las entradas y salidas de cables.

La alimentación y salida de cables se realizará por la parte inferior o eventualmente por la superior estando asimismo previsto, si así se requiere, que la alimentación se efectúe por medio de conducto de barras para lo que se preverá la correspondiente brida de unión.

Todos los equipos auxiliares se instalarán en una posición fácilmente accesible.

Los Cuadros pueden ir equipados con interruptores automáticos fijos o extraíbles (acometidas) y estarán compartimentados en forma mínimo 3b.

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

Los Cuadros podrán ser ampliados por ambos lados sin modificar la columna extrema.

4.31.1.8- Placas indicadoras

Se dispondrán placas de identificación en el frente de los Cuadros, así como en cada salida y componentes principales.

Las placas de identificación serán de plástico del tipo FANTASIT o similar, sujetas al frente por medio de remaches.

Internamente los componentes serán identificados con etiquetas de cinta adhesiva.

4.31.1.9- Embarrados principales

El sistema de embarrado estará formado por un juego de barras horizontales, comunes a todo el cuadro y unas barras verticales en cada una de las columnas.

Las uniones de las barras principales se realizarán por medio de tornillos de acero galvanizado de alta resistencia por medio de tuercas, arandelas y demás dispositivos que impidan el aflojamiento de los mismos.

Diseñado de tal forma que, tanto la estructura como las barras principales (horizontales y verticales) y el resto de elementos instalados, sean capaces de soportar sin deterioro las solicitaciones térmicas y dinámicas producidas por la intensidad de cortocircuito especificadas en cada caso. Se entregará certificado de ensayo de tipo.

Los soportes de las barras y los separadores de las mismas se realizarán con un material aislante no higroscópico de alta calidad.

Las barras irán identificadas con los siguientes colores normalizados:

- Fase R = Negro
- Fase S = Marrón
- Fase T = Gris
- Neutro = Azul
- Tierra = Amarillo-Verde
- Positivo = Rojo
- Negativo = Azul

La secuencia de las barras será R, S y T, con la fase S en el medio y la fase R en las siguientes posiciones, mirando el Cuadro de frente:

- Arriba para disposición en línea vertical.
- Delante para disposición en línea horizontal.
- A la izquierda para las barras verticales.

En el compartimento de las barras principales no se instalará ningún tipo de cableado auxiliar y si este ha de instalarse inevitablemente será debidamente protegido y aislado.

Los anclajes de las barras impedirán, en todo momento, su movimiento transversal, pero permitirán la expansión longitudinal de las mismas.

4.31.1.10- Barra de tierra

Se instalará una barra de tierra horizontal continua de cobre a lo largo del Cuadro por su parte inferior y una vertical en cada columna para realizar la puesta a tierra de todas las partes sin tensión de los equipos y las armaduras de los cables.

La sección mínima para la barra general de tierra será de 200 mm².

Las puertas batientes con elementos con tensión serán puestas a tierra mediante cable trenzado de cobre.

4.31.1.11- Cableado, terminales y accesorios

El cableado se realizará de completo acuerdo con los esquemas eléctricos y de control aprobados por el cliente.

Todo el cableado dentro de los cuadros hasta las regletas se realizará completamente en el taller.

Las regletas de terminales estarán adecuadamente dimensionadas y convenientemente marcadas, de acuerdo con los esquemas correspondientes.

El cableado interior de control se instalará en canaletas de plástico, dotadas del 25% de espacio para facilitar la inspección y mantenimiento.

El cableado interior de control tendrá como mínimo una sección de 1,5 mm² y de 2,5 mm² para los circuitos de intensidad. La sección mínima para los cables de fuerza será de 2,5 mm².

Los extremos de los cables se identificarán con anillos adecuados, conforme a los diagramas de cableado, y se mantendrá un código de colores según secciones que se mantendrá en toda la instalación.

El tipo de cable a emplear cumplirá los ensayos de NO propagación de incendio para unas tensiones mínimas de servicio de 750 V., y una de prueba de 2.500 V.

Cada columna puede ir equipada con un sistema de calefacción formado por resistencias, cuya temperatura no sobrepasa los 200°C controlados por termostatos de ambiente.

4.31.2- Cables eléctricos de baja tensión

Los materiales utilizados y la instalación cumplirán con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, así como las normas UNE de aplicación.

La distribución de cableado de fuerza, control e iluminación deberá permitir un fácil acceso a todas las partes y la identificación del sistema al que pertenece, disponiéndose conducciones separadas para los cables de fuerza y control, respetándose las distancias mínimas reglamentarias y garantizando la inmunidad de los cables de señal.

Las salidas de cables de los edificios y su distribución general en planta se efectuarán mediante bandeja o canal. En caso de una sola manguera será posible empleo de tubo rígido de PVC en zonas no pisables.

En aquellos puntos a los que se acceda en zanja enterrada se hará bajo tubo corrugado de PVC y con arquetas de registro cada 20 m como máximo y en los cambios de dirección.

Todos los conductores estarán debidamente identificados de acuerdo con los esquemas, en sus dos extremos con etiquetas o dispositivos imperdibles, cuando las longitudes sean muy grandes se identificarán de igual modo en arquetas intermedias.

La identificación se aplica a todos los conductores, tanto del lado del cableado interno como del externo. Las identificaciones serán de materiales que no sufran corrosión ni deterioro. En los cables aéreos en bandejas, la identificación se hará a la salida de las cabinas o caja, entradas de los equipos y en cualquier derivación del tendido general. Se utilizarán marcadores indelebles, de plástico que no sea atacado por los agentes externos. Los terminales de cables serán de presión con cubierta aislante de plástico. Las herramientas utilizadas serán apropiadas y del mismo fabricante que los terminales.

En el tendido de los cables el instalador tomará todas las precauciones necesarias, para que el mismo no sufra torceduras al sacarlo de la bobina o raspaduras al instalarlo. En la instalación de los cables se deberán respetar los radios mínimos de curvatura indicado por el fabricante de los mismos. En su defecto se aplicará un radio de $15 \times D$.

En las bandejas horizontales, los cables se fijarán a éstas cada dos metros como mínimo. En bandejas verticales, el amarre se hará cada cincuenta centímetros. Los cables se instalarán en canalizaciones independientes, diferenciándose canalizaciones de media tensión, baja tensión y control.

Los prensaestopas de entrada a cajas de bornas y cuadros eléctricos, cuando los cables sean armados, serán especiales. En todos los casos, se mantendrá el grado de protección IP correspondiente.

En las acometidas a equipos, se realizará mediante instalación aérea, buscando discurrir por paredes y techos, o embebidos en la obra civil empleando tubos apropiados, evitando cualquier recorrido en suelo.

4.31.2.1- Cableado eléctrico de instrumentos

El cableado entre los armarios de control y los instrumentos será por cable apantallado de dos o tres conductores trenzados.

Todas las entradas de cables deben ser tales que eviten posibles focos de fuego y/o altas temperaturas, aislándose convenientemente cuando esto sea posible.

- Separación de los Cables de Instrumentos

Entre los cables de instrumentos y las fuentes posibles de interferencias (interruptores, paneles de contactores, paneles de control de motores, rectificadores, transformadores y máquinas rotativas) se mantendrá la máxima separación posible. En especial, deben evitarse los paralelismos con cables de receptores alimentados mediante variadores de frecuencia o arrancadores estáticos.

Como regla general, un mínimo de 3 metros se debe dejar entre las fuentes de posibles interferencias y los terminales abiertos de los instrumentos.

Todos los equipos eléctricos generadores de ruido o interferencias deberán ser cubiertos con una envoltura metálica siempre que sea posible. Los racks que contengan regletas de terminales para instrumentos deberán ser totalmente metálicos.

Entre cables de instrumentos y cables de potencia, en recorridos paralelos, se mantendrá la máxima separación posible.

- Especificación de Cables

En el caso de instrumentos especiales, tales como analizadores, niveles en tanques, etc. los cables se suministrarán en estricto acuerdo con la especificación requerida por el fabricante del equipo. Estos cables especiales serán provistos, en cualquier caso, con pantalla y cubierta exterior de acuerdo con los requisitos generales de esta especificación.

El aislamiento de PVC será resistente a la humedad de acuerdo con el NEC, artículo 310, tipo TW. La cubierta exterior será resistente a la humedad.

Todos los cables de instrumentos deberán ser instalados en una sola tirada, sin empalmes de ningún tipo.

- Identificación de cables

Todos los cables y sus extremos serán identificados con marcas y códigos de acuerdo con las características del cable.

Los cables en canalizaciones enterradas serán marcados con placas de identificación en sus extremos. Cada placa de identificación será marcada con el código del cable correspondiente.

Los cables aéreos serán marcados con placas de identificación en aluminio de acuerdo con el apartado anterior.

Todos los terminales y conductores serán identificados de acuerdo con los Diagramas de Cableado. Etiquetas individuales de plástico, serán previstas para todos los terminales de cables.

- Protección contra la humedad

Todos los rutados de cables serán diseñados para evitar las acumulaciones de agua.

Todos los instrumentos de campo estarán previstos de juntas estancas resistentes en su totalidad a prueba de intemperie.

Todas las cajas de derivación serán a prueba de intemperie y serán previstas con dispositivos de venteo o drenaje. Un compuesto de silicona "Silastic" o equivalente será aplicado a todas las juntas de las cajas de derivación después de su instalación, cableado y pruebas.

Una vez terminado el conexionado eléctrico, todos los terminales de las cajas de derivación, transmisores, interruptores, etc., serán cubiertos con una capa de dieléctrico de gran aislamiento mediante spray.

4.31.3- Instalaciones de Control e Instrumentación

Se comprobará el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento de la instalación, de las garantías ofrecidas y de las sanciones que pudieran establecerse en relación con el funcionamiento y la explotación, se realizará tomando como base lo que indiquen los instrumentos de medida, siempre que se compruebe que los errores cometidos por estos no exceden de los tolerados en el presente Pliego.

Todos los controles secuenciales, enclavamientos, protecciones y señalizaciones de circuitos o de equipos, salvo algunas unidades de carácter secundario o auxiliar, que no afecten al proceso, serán gobernadas mediante autómatas programables que, en caso de ser utilizada más de una unidad, estarán interconectadas entre sí, y con los ordenadores de control y gestión de planta a través de un anillo de comunicaciones.

Para ello, todas las instalaciones, equipos o unidades operativas estarán equipadas con los elementos suficientes de determinación de estado, tales como presostatos, termostatos, interruptores de nivel, fines de carrera, contactos auxiliares, etc. Asimismo, todas las unidades operativas irán equipadas con dispositivos de potencia para accionamiento tales como motores eléctricos, cilindros neumáticos o hidráulicos de simple o doble efecto, etc. Las salidas de autómatas se asociarán con relés auxiliares intermedios que habrán de contar con potencia suficiente para actuar sobre los contactores o electroválvulas que pilotan los anteriores accionamientos.

Se justificará la elección de cada uno de los elementos de potencia de accionamiento (motores eléctricos, cilindros de doble efecto o de simple efecto, etc.) y en su selección se tendrá en cuenta, que un fallo de energía o del fluido de accionamiento no afecte o trastorne al proceso.

En el diseño del proceso, se evitará que unidades del mismo realicen más de una función que dificulte la automatización de cada fase. En lo posible, aquellos elementos del proceso que requieran disponer una unidad de reserva que precise entrar en automático si falla la principal, será idéntico y con el mismo equipamiento y no debe ser compartida con ningún elemento de otro circuito.

En la elección de las distintas máquinas de la instalación, tales como bombas, soplantes, etc. Se ha de tener en cuenta no solo los flujos máximos a manejar sino el ámbito de variación de los mismos de manera que las máquinas funcionen dentro de rangos aceptables para las mismas.

Se justificará, y en su caso se dispondrá la instalación de un mando de socorro para accionamiento de válvulas y compuertas, parada de bombas, compresores, transportadores, etc.

El mando de las distintas unidades operativas, a menos que se justifique lo contrario, habrá de ser local, manual a distancia desde el centro de control, y automático en función de la programación específica que se fije.

En aquellas secuencias automáticas que implican regulación y que afectan a más de una unidad trabajando en paralelo, tales como bombas, compresores, ventiladores, etc., se estudiará la posibilidad de controlar el proceso si es posible, en función de más de un parámetro, tales como caudal y nivel, caudal y presión, etc.

En estos grupos de unidades trabajando en paralelo, se podrá seleccionar independientemente cada unidad para funcionamiento en automático. También se incluirá una secuencia de rotación de

unidades en funcionamiento automático, de manera que la primera en entrar sea la primera en salir y limitando el tiempo de funcionamiento continuo de cada unidad e igualando el número total de horas de funcionamiento.

Se contemplará la incorporación de los suficientes dispositivos de seguridad para protección de máquinas, así por ejemplo en bombas centrífugas se prevendrá el disparo de las mismas por baja presión en aspiración y en impulsión, en compresores, disparo por alta o baja presión.

Todas las alarmas y estados serán mediante contactos libres de tensión, salvo cuando estas señales sean generadas internamente en el equipo informático.

Los autómatas programables se emplazarán en armarios normalizados con ventana transparente en puertas.

4.31.3.1- Pulsadores de emergencia

Todas las máquinas de la instalación accionadas mediante motores eléctricos dispondrán en su proximidad de un pulsador de emergencia para la parada de la máquina.

Una vez la máquina parada con el pulsador de emergencia, no podrá ser arrancada localmente en tanto no sea rearmado el circuito en el correspondiente centro de control de motores.

4.31.3.2- Máquinas motorizadas

En el frontal del correspondiente cuadro de control de motores, cada motor dispondrá de un selector de maniobra con las posiciones (LOCAL-0-REMOTO).

En la posición "LOCAL", permitiremos que el motor pueda ser gobernado mediante pulsadores locales, que estarán dispuestos en los equipos que requieran ser gobernados localmente, tales como compuertas, bombas, etc., en los que estarán instalados a pie de equipo. Esta posición de trabajo estará concebida básicamente para operaciones de prueba de máquinas o de mantenimiento y subsidiariamente para funcionamiento en situaciones de emergencia.

En la posición "0", el equipo se mantendrá fuera de servicio.

En la posición "REMOTO", el equipo será gobernado a través del correspondiente PLC, bien a voluntad del operador desde la sala de control, o automáticamente en función de la programación implementada en el PLC, con administración y monitorización desde los ordenadores de planta situados en la sala de control.

Todos los equipos dispondrán a pie de máquina de un pulsador de parada de emergencia que parará la unidad correspondiente cuando se acciona, tanto si el selector del CCM se encuentra en la posición LOCAL como REMOTO. Esta acción, será interpretada por el PLC como una anomalía por "seta

activada". Para volver al estado operativo, será preciso rearmar la unidad, mediante un pulsador situado en el correspondiente CCM y en el SCADA. El rearme de los fallos o anomalías de proceso generados por el PLC, se rearmarán desde la sala de control.

4.31.3.3- Líneas de proceso

Desde los ordenadores de la sala de control, se podrán gobernar los equipos únicamente por "líneas", disponiendo de la información del sistema y de las posibilidades de operación especificadas para los distintos equipos o líneas.

Se considerará una "línea", una máquina o conjunto de máquinas que realizan una función unívoca y diferenciada. El funcionamiento de las mismas y sus peculiaridades habrá de adaptarse a la completa automatización del proceso.

Cada línea de tratamiento podrá ponerse a voluntad del operador en los siguientes estados de operación: "LOCAL", "REMOTO AUTOMÁTICO", "REMOTO MANUAL".

En LOCAL, se operará a pie de cada equipo, pudiendo dejar fuera de servicio o en funcionamiento en continuo cada equipo, siempre irán enclavados con los elementos de seguridad existentes.

En REMOTO AUTOMÁTICO, la línea entrará en funcionamiento o parará, según lo requieran las exigencias del proceso y las consignas establecidas. Cuando existan varias líneas en paralelo en funcionamiento automático, entrará en servicio la que más tiempo lleve parada y parará la que más tiempo lleve en funcionamiento continuo, también se podrá regular el funcionamiento de cada línea en función del número de arranques.

Para que una línea pueda entrar "en servicio", o adoptar el estado de AUTOMÁTICO, deben estar disponibles todos los elementos que componen la línea. Si se produce algún fallo, desaparecerá la condición de AUTOMÁTICO, pasando a estado REMOTO MANUAL. Salvo excepciones, si alguna línea que se encuentre en AUTOMÁTICO, para o no puede entrar en servicio por alguna anomalía, transcurrido un tiempo, entrará en servicio, otra línea que se encuentre parada y en estado de REMOTO AUTOMÁTICO.

En pantallas del SCADA, figurarán los estados en que se encuentran los distintos elementos y líneas de la instalación, así como los parámetros de proceso más relevantes.

4.31.3.4- Gestión de datos de campo

En las pantallas del SCADA, se reflejará la información digital relevante que se genere en campo o por los propios autómatas, tal como altos o bajos niveles extraordinarios en depósitos, posición de válvulas y compuertas, límites de parámetros, sentidos de marcha, etc. Esta información se realizará mediante iconos simples o con abreviaturas.

Todos los valores analógicos captados por la instrumentación de campo o elaborado por los autómatas, se reflejarán de forma analógica y digital en unidades técnicas en las distintas pantallas. Asimismo, los parámetros más relevantes, se reflejarán en displays situados en el frontal de los CCM.

4.31.3.5- Alarmas

Todas las alarmas y estados serán mediante contactos libres de tensión, salvo cuando estas señales sean generadas internamente en el equipo informático. Se generarán tres niveles de alarma procurando ajustar al mínimo en número de alarmas de cada nivel.

En el primer nivel, o de mayor importancia, habrá que incluir aquellas anomalías que afecten de forma directa e inmediata al proceso. Se manifestará mediante una señal intermitente que informa por voz del suceso, un rótulo en pantalla de ordenador parpadeante y de color llamativo y se imprimirá el evento. A su reconocimiento, se eliminará la señal sonora, se registrará con otro color y se imprimirá el momento del reconocimiento. Al desaparecer la anomalía, desaparecerá el rótulo de la pantalla.

En el segundo nivel, se incluirán aquellas anomalías que afecten a alguna línea o equipo, cuando existe otra que pueda sustituirla de forma automática o bien que esa línea o equipo pueden funcionar algún tiempo con esa deficiencia. Se manifestará mediante una señal sonora genérica, un rótulo parpadeante en pantalla de ordenador y de color menos llamativo que las correspondientes a nivel 1 y se imprimirá el suceso. A su reconocimiento, se eliminará la señal sonora, se registrará con otro color y se imprimirá el momento del reconocimiento. Al desaparecer la anomalía, desaparecerá el rótulo de la pantalla.

En el tercer nivel, se incluirán aquellas anomalías que tienen carácter de alerta, tales como; alto o bajo nivel en depósitos de reactivos, no disponibilidad de una línea de tratamiento, etc. Se manifestará mediante un rótulo parpadeante y color poco llamativo en pantalla de ordenador. A su reconocimiento se registrará el momento en color distinto y desaparecerá el parpadeo. Al desaparecer la anomalía, desaparecerá el rótulo de la pantalla.

Las alarmas no serán reiteradas cíclicamente después de reconocidas.

Las alarmas de distinto nivel y su reconocimiento se almacenarán en archivos diferenciados.

4.31.3.6- Formación del personal

Incluirá la impartición de los cursos para formaciones siguientes:

Curso para dos personas de adiestramiento en autómatas programables con duración de dos semanas.

Curso para cuatro personas de manejo y operación del sistema con duración de cuatro semanas.

4.31.4- Alumbrado y Tomas de Corriente

Las luminarias interiores de edificios serán determinadas por el cliente, en tanto a características, modelo, marca, accesorios y sistema de instalación.

En cualquier caso, se deberán de cumplir las exigencias de calidad conforme a normativa europea, sellos de calidad y eficiencia energética.

Las tomas de corriente monofásicas de un mismo local o dependencia deberán estar conectadas a una misma fase y en caso contrario, entre las tomas alimentadas por distinta fase, deberá existir una distancia mínima de 1,5 metros.

Los interruptores y conmutadores se conectarán al conductor de fase y al de retorno. Su distancia al pavimento será de 1,10 metros como mínimo.

Se dispondrá de alumbrado especial de emergencia y señalización empleándose lámparas de fluorescencia con dispositivo de encendido instantáneo o tipo led, alimentadas por fuentes de energía propias.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada circuito derivado del resto de la instalación.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

4.31.5- Tendido de conducciones

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación, o los caminos y edificios si la instalación se realiza enterrada.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados estos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 20 metros. Se procurará no deteriorar el aislamiento, evitando las rozaduras.

Se facilitará la operación mediante una guía metálica cuya resistencia sea suficiente para el esfuerzo de tracción a realizar.

Una vez tendido el cable, se taparán los tubos y cajas para evitar que se introduzcan pequeños roedores en su interior.

Los tubos irán separados entre sí por medio de separadores destinados a esta función, evitando pliegos y curvas exageradas en su tendido, respetando los radios de curvatura que indique el fabricante. En zona de paso de vehículos se deberán proteger debidamente mediante un prisma de hormigón, cumpliendo con lo indicado en los planos.

4.31.6- Fases de la Instalación.

La Dirección de Obra dará el visto bueno, antes de proseguir la instalación, como mínimo a las fases siguientes:

- Colocación del tubo antes de ocultado, en el caso de que éste vaya empotrado.
- Red de equipotencialidad, antes de cubrir aquellas partes que queden ocultas.
- Red de tierra.
- Medición de la resistencia de aislamiento de la instalación.

4.31.7- Pruebas reglamentarias.

Independientemente de la necesaria tramitación administrativa referente a la puesta en servicio de las instalaciones, las empresas suministradoras de energía eléctrica procederán, antes de la conexión de las instalaciones a sus redes de distribución, a verificar las mismas en relación al aislamiento que presentan con relación a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fuga que se produzcan con los receptores de uso simultáneo conectados a la misma en el momento de realizar la prueba.

Las corrientes de fuga, en las condiciones anteriormente fijadas no serán superiores a los señalados respectivamente para el aislamiento y corriente de fuga; las empresas suministradoras de energía eléctrica no podrán conectar a sus redes las instalaciones receptoras, debiendo en cada caso poner el hecho en conocimiento del servicio territorial de Industria en el más breve plazo posible.

En todo caso, por los servicios técnicos de la empresa suministradora de la energía eléctrica se extenderá un boletín en el que conste el resultado de la comprobación que deberá ser firmado igualmente por el abonado, dándose por enterado.

Además de las pruebas citadas, antes de certificar la obra, se deberán realizar las pruebas de funcionamiento reglamentarias, tales como:

- Medición del valor de la resistencia de tierra.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los diferenciales.
- Medición de la resistencia de aislamiento de las líneas.
- Medición de tensiones y caídas de tensión en cada línea.
- Comprobación de las conexiones.

4.31.8- Certificados y documentación.

Para la instalación presente se necesita la presentación del Proyecto en el Servicio Territorial de Industria y Energía, siendo necesaria la comprobación previa del mismo.

Una vez que por parte del Servicio Territorial se comunique la necesidad de presentación de los documentos y certificados correspondientes para la puesta en funcionamiento de las instalaciones, y siempre que éstos cumplan con lo especificado en el Proyecto Técnico, se cumplimentarán los certificados de adaptación de la instalación al Proyecto, así como la documentación anexa que se requiera.

El instalador autorizado, una vez terminadas las instalaciones extenderá el Boletín de instalación eléctrica debidamente cumplimentado.

Toda la documentación anteriormente expuesta se presentará en el Servicio Territorial de Industria y Energía para su revisión y correspondiente autorización si procede.

4.32- EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

Los equipos e instalaciones electromecánicas se instalarán de acuerdo con los protocolos de los fabricantes que deberán ser previamente sometidos al conocimiento de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra señalará qué equipos deben ser sometidos a control en los talleres de fabricación y cuales deberán someterse a prueba de montaje y puesta en marcha.

4.33- COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con los mismos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni justificar retraso en los plazos señalados.

4.34- OTRAS FÁBRICAS Y TRABAJOS

En la ejecución de otras fábricas o trabajos cuyas características y condiciones no estuvieren consignadas específicamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas, el Contratista se atenderá en primer lugar a lo que resulte de los Planos, Cuadros de precios y Presupuestos, en segundo término, a las normas que dicte el Ingeniero Director de Obra y en tercer término a las buenas prácticas seguidas en fábricas y trabajos análogos por los mejores constructores.

El Contratista, dentro de las Prescripciones de este Pliego, tendrá libertad para dirigir la marcha de las obras y para emplear los procedimientos que juzgue más convenientes, con tal de que ello no

resulte perjudicial para la buena ejecución o futura subsistencia de aquellas, debiendo resolver, en casos dudosos que con éstas se relacionen al respecto de estos puntos, el Ingeniero Director de Obra.

4.35- ENSAYOS Y PRUEBAS

Los materiales que han de entrar en las obras serán probados, ensayados y analizados por el Ingeniero Director de Obra, siguiendo las reglas que se formulan en este Pliego.

El Contratista podrá presenciar los análisis, ensayos y pruebas que verifique el Ingeniero, bien personalmente o bien delegando en otra persona.

De los análisis y pruebas realizados en laboratorio, darán fe las certificaciones expedidas por dichos laboratorios.

Los gastos que se originen con motivo de estos análisis, ensayos y pruebas, serán por cuenta del Contratista, quien pondrá a disposición del Ingeniero Director de Obra los aparatos necesarios para determinar las principales características.

4.36- EXAMEN DE LOS MATERIALES ANTES DE SU EMPLEO

Todos los materiales que no hayan sido probados antes de entrar en obra serán examinados antes de su empleo, en la forma y condiciones que determine el Ingeniero Director de Obra, sin cuyo registro no serán empleados en la obra.

4.37- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Gestión de residuos según RD 105/2008 realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones de la normativa aplicable al respecto.

4.37.1- Certificación de los medios empleados.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

4.37.2- Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).

El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCD's valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD's adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD's que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

4.38- MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS DEL MEDIO AMBIENTE A TENER EN CUENTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista tendrá que tener en cuenta durante la ejecución de las obras las siguientes medidas correctoras y protectoras del medio ambiente, que correrán de su cuenta:

- Se deberán de realizar las labores de mantenimiento del parque de maquinaria en lugares adecuados, alejados de los cursos de agua a los que accidentalmente pudiera contaminar;

los residuos sólidos y líquidos (aceites usados, grasas, filtros, etc.) no podrán verterse sobre el terreno ni en cauces, debiendo ser almacenados de forma adecuada para evitar su mezcla con agua y con otros residuos, y retirados por gestor autorizado.

- Otros residuos o restos de materiales producidos durante la obra (restos de materiales, escombros, trapos impregnados, etc.), deberán ser separados y retirados igualmente por gestores autorizados, o depositados en vertederos autorizados de acuerdo con las características de aquellos.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar vertidos o lixiviaciones de cualquier tipo por causa de la obra. No se verterán las lechadas de lavado en las inmediaciones de la obra.
- Se tomarán las medidas necesarias al objeto de impedir arrastres de materiales de escorrentía o erosión.
- La maquinaria utilizada durante los trabajos de construcción estará dotada de los medios necesarios para minimizar los ruidos y las emisiones gaseosas.
- Los aportes de materiales para la ejecución de la obra, que no procedan de la propia excavación, deberán proceder de canteras legalmente autorizadas.
- El volumen de tierras excedentes de la excavación, que no sea posible utilizar como material de relleno en la obra, por sus características, así como los productos procedentes de demoliciones serán retirados a vertedero autorizado.
- Las especies vegetales que se vean afectadas por las obras, en su caso, deberán utilizarse para la revegetación, procurando que las condiciones de su nueva ubicación sean similares a las que tenían en un principio. Los criterios de restauración irán enfocados a la minimización del impacto visual y paisajístico con respecto al estado preoperacional.
- Una vez finalizada la obra, se procederá a la retirada de todas las instalaciones portátiles utilizadas, así como a la adecuación del emplazamiento mediante la eliminación o destrucción de todos los restos fijos de las obras, y en general cualquier cimentación de instalaciones utilizadas, en su caso, durante la ejecución de las obras. Estos escombros o restos de materiales serán retirados a vertedero autorizado. Se deberán descompactar los suelos afectados por el movimiento de maquinaria, acopio de materiales, etc. y se deberán reponer las servidumbres de paso que hayan sido destruidas o afectadas durante la ejecución de la obra.

CAPITULO 5.

MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

ÍNDICE CAPÍTULO 5

5- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	204
5.1- CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO	204
5.2- DEMOLICIONES	205
5.3- TRANSPORTE A VERTEDERO.	205
5.4- EXCAVACIONES EN TIERRA	205
5.5- ENTIBACIONES	206
5.6- RELLENOS	207
5.7- HORMIGONES.....	207
5.8- ACERO A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN	207
5.9- BANDAS PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE HORMIGÓN	208
5.10- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	208
5.11- CAPAS GRANULARES	208
5.12- RIEGOS ASFÁLTICOS.....	208
5.13- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	208
5.14- BORDILLOS	209
5.15- ACERAS	209
5.16- TUBERÍAS.....	209
5.17- ELEMENTOS DE CALDERERÍA	209
5.18- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN	210
5.19- PASAMUROS	210
5.20- OBRAS DE FÁBRICA Y MAMPOSTERÍA	210
5.21- IMPERMEABILIZANTES	210
5.22- ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS.....	210
5.23- PINTURAS Y REVESTIMIENTOS.....	210
5.24- PLACAS ALVEOLARES	211
5.25- PLACAS DE HORMIGÓN EN CERRAMIENTOS DE FACHADA	211
5.26- COBERTURAS VEGETALES (CÉSPED, FLORES, ...)	211
5.27- OBRAS VARIAS, ALBAÑILERÍA Y OFICIOS.....	211
5.28- EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	211
5.29- OBRAS NO CONTEMPLADAS EN EL PLIEGO, PERO SÍ EN EL PRESUPUESTO	212

5.30- OBRAS ACCESORIAS NO PREVISTAS Y PARTIDAS ALZADAS	212
5.31- OBRAS CONCLUIDAS Y OBRAS INCOMPLETAS	212
5.32- DAÑOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS O CAUSAS DE FUERZA MAYOR	212
5.33- PRECIOS DEFINITIVOS.....	213

5- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1- CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO

Como norma general, las diferentes unidades de obra comprendidas en este Proyecto se abonarán al Contratista a los precios que figuran en el Cuadro de Precios número 1, totalmente terminadas y colocadas en obra, afectados de la baja, si la hubiera; estando incluidos en cada precio todos los gastos que por la ejecución de dicha unidad de obra se efectúen, aunque los mismos no se hallen específicamente mencionados en su descomposición.

Los precios a aplicar en el Proyecto quedan establecidos como sigue:

- Cuadros de precios Nº1: Incluye los precios unitarios correspondientes a cada una de las unidades de obra del presente Proyecto. Los Precios del Cuadro Nº1 se considerarán siempre que comprendan Unidades completamente terminadas, aun cuando su título pueda no citar específicamente algunas de las operaciones necesarias para la completa terminación de la correspondiente unidad de obra.
- Cuadros de precios Nº1: Incluye la descomposición, en su caso, de los precios que se relacionan en el Cuadro de precios Nº1. Los precios elementales y la descomposición que figura en este Cuadro de precios Nº1 son los únicos aplicables cuando haya de abonarse unidades de obra incompletas o materiales en acopio, sin que el contratista pueda reclamar variaciones en la descomposición adoptada ni en los precios elementales que en él figuran.

En el caso que sea necesario establecer algún precio contradictorio, se calculará de acuerdo con lo previsto en la legislación vigente de Contratos de las Administraciones Públicas y basándose en la justificación de precios y cuadros del Proyecto si existen datos adecuados o de mutuo acuerdo en caso contrario.

Las operaciones y unidades de obras parciales descritas en los títulos de las unidades que figuran en los Cuadros de precios comprenden todos los gastos necesarios para la ejecución y perfecta terminación, de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego para cada unidad de obra medida según se especifica en el presente Pliego.

En estos gastos se incluyen no sólo los directamente correspondientes a la unidad de obra, tales como materiales, maquinarias, mano de obra, operaciones, etc, sino también los indirectos, así como los que se originarán del transporte y vertido en el lugar establecido de los productos, incluidos los gastos de construcción de los vaciaderos. Se considerarán también comprendidos los gastos que en los distintos artículos de este Pliego figuran a cargo del Contratista. El Contratista no podrá presentar reclamación alguna bajo pretexto de que no figuren explícitamente en la justificación de precios todos los conceptos que comprende el precio de la unidad.

- Partidas alzadas a justificar: Con cargo a las mismas se incluyen los gastos previstos para atender a la realización de diferentes trabajos especiales no incluidos en las unidades de obra del Proyecto.

Para la medición serán válidos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido confirmados por el Ingeniero Director.

5.2- DEMOLICIONES

Estas unidades se abonarán por aplicación de los precios del cuadro de precios a los metros cúbicos (m^3), metros cuadrados (m^2) o metros (m), correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluyendo todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso la carga sobre camión y el transporte a vertedero de los productos demolidos, cuando lo indique la descripción del precio unitario.

5.3- TRANSPORTE A VERTEDERO.

Los volúmenes transportados a vertedero se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente transportados, de acuerdo con lo definido en los apartados y planos del proyecto, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1, para cada tipo y unidad de obra, independientemente del sistema de transporte empleado.

El precio unitario considerado incluirá la carga y descarga, salvo que la primera esté incluida en el precio de excavación y/o demolición de referencia, así como la tasa de vertedero autorizado.

5.4- EXCAVACIONES EN TIERRA

Las excavaciones en tierra se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente excavados, de acuerdo con lo definido en los apartados y planos del proyecto, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1 para cada tipo de terreno y unidad de obra.

La medición se referirá al número de metros cúbicos realmente excavados, referidos al terreno natural y obtenidos por la diferencia entre la situación del terreno previo a la excavación y la existente después de realizadas éstas y su precio no incluye la carga, el transporte a vertedero o acopios intermedios de los productos sobrantes salvo que así se indique en el precio descriptivo de la unidad.

No se tendrán en cuenta a efectos de medición los excesos no justificados ejecutados por el Contratista sin autorización expresa del Ingeniero Director de las obras.

No serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación la demolición de fábricas enterradas o no que, en su conjunto, no supongan un volumen superior al cinco por ciento (5 %) del total del tajo y que no requieran para su ejecución maquinaria ni medios distintos de los previstos

para la excavación. Tampoco serán objeto de abono independiente los apeos que debieran preverse para mantener las conducciones y servidumbres a respetar, las entibaciones para sostenimientos del terreno en puntos singulares, ni la evacuación y agotamiento de las aguas no freáticas.

5.5- ENTIBACIONES

Los métodos de sostenimiento empleados en zanjas o pozos en sus distintos sistemas se abonarán aplicando a los metros cuadrados (m^2) de superficie útil revestida, los precios del cuadro de precios aplicables a cada tipo de entibación y/o tablestacado, según corresponda.

A efectos de abono de superficies entibadas y/o tablestacadas se adoptarán como planos de referencia para la medición de las profundidades, el definido como fondo de excavación en los planos y como nivel superior el del cajado o excavación previa a la operación, si lo hubiese, o en caso contrario el del terreno natural, no teniendo derecho el Contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por debajo de dicho plano. En el caso de zanjas en zonas urbanizadas sin cajado previo se considerará la superficie del pavimento existente como plano de referencia para la medición de entibaciones.

La medición de la entibación se realizará superficiando los paramentos vistos de la zanja realmente entibados con las salvedades anteriormente indicadas, entendiéndose repercutida en los correspondientes precios unitarios la parte de entibación hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, así como todos los accesorios y medios auxiliares, incluso su retirada durante el relleno.

Los tablestacados se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) de tablestaca realmente hincada, según longitud considerada en las mediciones del proyecto.

Solamente se considerará como tablestacado a efectos de abono el caso en el cual las tablestacas hayan sido totalmente hincadas con anterioridad a la excavación de las zanjas o pozos. En otros casos se abonará mediante la aplicación de los precios correspondientes de entibación en función de la superficie total de pared revestida.

Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la establecida en el proyecto de los sistemas de sostenimiento, el Contratista no podrá reclamar variación de los precios del contrato por este concepto.

Dentro de los precios de entibaciones y/o tablestacados se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento que sean necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra, incluso empalmes y soldaduras por lo que no son motivo de abono diferenciado.

5.6- RELLENOS

Los rellenos de tierras se medirán, por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados obtenidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de realizar la operación, con deducción del volumen ocupado por las instalaciones o las obras de fábrica. Se abonarán por metro cúbico al precio señalado en los Cuadros de Precios para cada tipo de relleno.

El precio convenido comprende el transporte y vertido de todas las tierras empleadas, la obtención de estas últimas, la humectación, apisonado y refino y en general todas las operaciones necesarias para la completa terminación y perfilado de todos los terraplenes y rellenos.

No se tendrán en cuenta los excesos de relleno que no hayan sido calificados como inevitables o justificados por el Ingeniero Director de las Obras

5.7- HORMIGONES

Los hormigones se medirán por el volumen construido (no se descontarán los huecos) de acuerdo con las dimensiones que figuren en los Planos y las órdenes de la Dirección de las Obras.

No será de abono el exceso de fábrica que haya sido colocado por defecto en las excavaciones o por cualquier otro motivo que no haya sido debidamente aprobado por el Ingeniero Director.

Así mismo no se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas, o que presenten aspectos defectuosos.

Los hormigones se abonarán por metro cúbico (m^3) a los precios que, para cada tipo y obra, se establecen en el Cuadro de Precios Nº1.

El precio señalado para cada unidad en el Cuadro de Precios Nº1, comprende el suministro del hormigón y su puesta en obra, así como cuantas operaciones sean necesarias para dejar la unidad de obra en las condiciones señaladas por la Dirección de las Obras. En el precio indicado no se incluyen los encofrados.

5.8- ACERO A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN

Los aceros se medirán y abonarán por kilogramos (kg), colocado en obra, deducidos de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los Planos.

Los anclajes activos y pasivos, empalmes, etc. se considerarán incluidos en la medición y el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº1.

No serán de abono las sustituciones por secciones mayores o excesos de obra cuando éstas sean debidas a conveniencia del Contratista, errores u otras causas.

5.9- BANDAS PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE HORMIGÓN

La medición y el abono de las bandas para estanqueidad de juntas se realizará por metro (m) de junta medido en el eje de los elementos donde se coloca.

En caso de existir como unidad independiente, y siempre que así esté indicado en el Presupuesto, su valoración se considerará incluida en el precio de la unidad que lo engloba.

5.10- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Los encofrados se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón medidos sobre Planos.

Los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº1, incluyen además los elementos necesarios para apoyos especiales en zona de huecos y recortes.

5.11- CAPAS GRANULARES

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados según las secciones tipo señaladas en los planos al precio que para el metro cúbico de base granular figura en el Cuadro de Precios Nº1, que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y demás operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y de terminación.

5.12- RIEGOS ASFÁLTICOS

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados de acuerdo con lo señalado en el presupuesto del proyecto, al precio que para cada tipología se recoge en el Cuadro de Precios nº1. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el del suministro y la aplicación del ligante bituminoso.

5.13- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Las mezclas bituminosas se abonarán por toneladas (t) realmente puestas en obra, medidas de acuerdo con lo señalado en el presupuesto del proyecto. El precio incluye el betún y filler de aportación.

5.14- BORDILLOS

La medición se hará por metros (m) realmente ejecutados de acuerdo con este Proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director de las Obras.

El precio incluye: el suministro, prueba y puesta en obra de todos los materiales que intervienen en la unidad de obra, así como cualquier medio auxiliar, maquinaria o mano de obra necesaria para la completa ejecución de esta unidad de obra.

5.15- ACERAS

Se medirá por superficie (m²) de acerado realmente terminado, si lo ha sido conforme a lo especificado en este Pliego y a las órdenes escritas del Ingeniero Director.

5.16- TUBERÍAS

Las tuberías se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados de acuerdo con los tipos y características y precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº1 del Proyecto.

El precio reseñado para cada tipo de tubería comprende cuantas labores sean necesarias para su fabricación, carga, transporte a pie de obra y almacenaje, incluyendo la repercusión de juntas y ensayos y pruebas en fábrica, instalación y ubicación en la posición definitiva según planos, incluyendo las pruebas posteriores a la instalación.

El Director de las Obras podrá autorizar el abono a cuenta de las operaciones realmente efectuadas, previa solicitud del Contratista, si el plazo de verificación de las condiciones de la instalación se extendiera a fecha posterior a cualquier certificación de obra.

Caso de no existir un precio independiente para el abono del suministro de tuberías, el abono en concepto de acopio se podrá efectuar en base a la descomposición de precios que aparece en el Cuadro de Precios Nº1 del proyecto.

5.17- ELEMENTOS DE CALDERERÍA

Los elementos de calderería se medirán y abonarán conforme se recoge en el documento de presupuestos del proyecto, incluyendo en cada unidad todos los elementos necesarios para ejecutarla: tuberías, bridas, soldaduras, elementos de apriete (tornillos, pernos, tuercas y arandelas), etc.

El precio establecido para cada unidad incluirá las labores de colocación y la comprobación específica de su estanqueidad.

5.18- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Se abonarán, con los criterios de abono parcial que en su caso defina el pliego de cláusulas del contrato, por unidades realmente instaladas y probadas.

5.19- PASAMUROS

Los elementos pasamuros se medirán y abonarán por unidades, estando incluidas en el precio de las mismas las labores de colocación y comprobación de la estanqueidad de los mismos.

5.20- OBRAS DE FÁBRICA Y MAMPOSTERÍA

Se medirán y abonarán mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de precios Nº1 del proyecto a los metros cúbicos (m^3) o cuadrados (m^2), según unidad de obra, deducidos de las dimensiones asignadas en los planos, deduciendo todos los huecos mayores de $2 m^2$.

5.21- IMPERMEABILIZANTES

Los impermeabilizantes de paramentos se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) deducidos de los planos del proyecto. En el precio unitario se considerarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie a tratar y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

5.22- ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS

Se medirán por metros cuadrados (m^2) no descontándose huecos inferiores al treinta por ciento (30 %) de la superficie donde se encuentren.

Se abonarán a los precios fijados en el Cuadro de Precios Nº1, para estas unidades.

El precio comprende todos los materiales, mano de obra operaciones y medios auxiliares para ejecutarlas perfectamente.

5.23- PINTURAS Y REVESTIMIENTOS

Salvo especificación en contrario del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) de superficie, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales y medios auxiliares precisos para la completa ejecución de la unidad de obra, incluyendo la preparación de las superficies (limpieza, chorreado, emplastecido, lijado, etc.), reparación de defectos, etc. Esta unidad no será de abono cuando este incluida en el precio del elemento a pintar o revestir.

El Contratista habrá de presentar con anterioridad a la ejecución de las unidades de obra comprendidas en este Artículo, muestras de los materiales que pretenda utilizar de forma que, una vez aprobados por la Dirección de obra, podrán ser empleados ateniéndose a las normas que ésta indicase en cada caso, sin que se motive más abono que el resultante de aplicar a la medición de las mismas de que se trate, según su definición en el Cuadro de Precios Nº1, el precio correspondiente.

5.24- PLACAS ALVEOLARES

Se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie realmente ejecutada.

Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar las obras con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

5.25- PLACAS DE HORMIGÓN EN CERRAMIENTOS DE FACHADA

Se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie realmente ejecutada.

Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar las obras con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

5.26- COBERTURAS VEGETALES (CÉSPED, FLORES, ...)

Las unidades de cobertura vegetal para zonas a ajardinadas se medirán y valorarán por m² de superficie cubierta, estando la densidad de la especie repoblada definida en mayor grado de detalle en la unidad correspondiente del presupuesto.

5.27- OBRAS VARIAS, ALBAÑILERÍA Y OFICIOS

Las unidades de obra para las que no se especifica la forma de medirlas y abonarlas, lo serán por unidades concretas, lineales, superficiales o de volumen, según figuren expresadas en los Cuadros de Precios y por el número real de dichas unidades ejecutadas y que cumplan las condiciones prescritas en este Pliego.

5.28- EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

Se abonarán, con los criterios de abono parcial que en su caso defina el pliego de cláusulas del contrato, por unidades realmente instaladas y probadas.

5.29- OBRAS NO CONTEMPLADAS EN EL PLIEGO, PERO SÍ EN EL PRESUPUESTO

Toda unidad de obra no incluida en el presente capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas se abonará según el criterio indicado en la descripción de la propia unidad en el Presupuesto.

5.30- OBRAS ACCESORIAS NO PREVISTAS Y PARTIDAS ALZADAS

Se definen como obras accesorias, todas aquellas que, no estando detalladas en el Proyecto, se consideren necesarias para la completa terminación de las obras.

Estas se abonarán por unidades de obra ejecutadas, con arreglo a los precios consignados en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Las obras no previstas, cuya ejecución se demuestre necesaria durante la construcción, se abonarán asimismo por unidades de obra completamente ejecutadas, de acuerdo con los precios establecidos. Únicamente en el caso de que no existan éstos, ni que las obras ejecutadas sean asimilables a alguno de ellos, se procederá a la fijación de los oportunos Precios Contradictorios en la forma Reglamentaria.

En cuanto a las partidas alzadas, serán de abono, únicamente si con cargo a ellas se ejecutan unidades de obra concretas, con los precios establecidos en los Cuadros de Precios del Proyecto.

5.31- OBRAS CONCLUIDAS Y OBRAS INCOMPLETAS

Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios consignados en el Cuadro de Precios Nº1 del Presupuesto. En caso de dudas sobre la inclusión de determinados materiales u operaciones en los precios, se acudirá a la descomposición de precios del Cuadro de Precios Nº1.

Cuando fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios Nº2, sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra, fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de los Cuadros del Presupuesto, o en las omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

5.32- DAÑOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS O CAUSAS DE FUERZA MAYOR

Si durante el montaje de medios auxiliares o la ejecución de las obras, sobreviniesen tormentas, incendios, corrimientos de tierras u otros fenómenos imprevistos que, no obstante las precauciones

tomadas llegasen a inutilizar algunas de las instalaciones, o a ocasionar daños en las obras, el Contratista vendrá obligado a repararlas o reponerlas con arreglo a las órdenes que reciba del Ingeniero Director, siendo de abono los daños causados por fuerza mayor tal y como se indique en las Condiciones Generales, siempre y cuando los desperfectos ocasionados no sean imputables al Contratista por no haber tomado las medidas de protección debidas.

5.33- PRECIOS DEFINITIVOS

Todas las unidades de obra se abonarán de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios del Proyecto, afectados por las variaciones correspondientes a los porcentajes definidos de gastos generales y beneficio industrial, Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.), así como a las bajas ofertadas en la adjudicación de las obras y sometidas a las revisiones periódicas que en su caso correspondan.

CAPITULO 6.
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE LAS
INSTALACIONES PROYECTADAS

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS	222
6.1- CONDUCCIONES	223
6.1.1- TUBERÍA POLIETILENO ALTA DENSIDAD	224
6.1.2- TUBERÍA PEAD ESTRUCTURADO	225
6.1.3- CONJUNTO DE CONDUCCIONES SOLDADAS O EMBRIDADAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316L	226
6.1.4- CONJUNTO DE CONDUCCIONES EN PVC	227
6.1.5- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL	228
6.2- EQUIPOS MECÁNICOS	229
6.2.1- CUCHARA BIVALVA 500 l	230
6.2.2- POLIPASTO DE CADENA ELÉCTRICO	232
6.2.3- REJA AUTOMÁTICA DE GRUESOS DE 20 MM DE PASO	240
6.2.4- PRENSA DE RESIDUOS CON LAVADO	242
6.2.5- DEPÓSITO ANTIARIE 22,5 m ³	244
6.2.6- REJA MANUAL DE DESBASTE DE 60 MM DE PASO	246
6.2.7- REJA MANUAL DE DESBASTE DE 30 MM DE PASO	247
6.2.8- REJA AUTOMÁTICA DE GRUESOS DE 30 MM DE PASO	248
6.2.9- TAMIZ DE FINOS AUTOMÁTICO DE 3 MM DE PASO	250
6.2.10- TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACTADOR DE SÓLIDOS 2,2 kW	253
6.2.11- TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACTADOR DE SÓLIDOS 1,1 kW	255
6.2.12- PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR	257
6.2.13- CONCENTRADOR DE GRASAS CON DEPÓSITO	260
6.2.14- CLASIFICADOR DE ARENAS	262
6.2.15- SOPLANTE DESARENADOR-DESENGRASADOR	264
6.2.16- SISTEMA DE AIREACIÓN MEDIANTE PARRILLA DE DIFUSORES DE BURBUJA GRUESA	266
6.2.17- TURBOSOPLANTE DE LEVITACIÓN MAGNÉTICA	268
6.2.18- SISTEMA DE AIREACIÓN MEDIANTE PARRILLA DE DIFUSORES DE BURBUJA FINA	270
6.2.19- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q: 720 m ³ /h – H: 19,32 m.c.a	272
6.2.20- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:558 m ³ /h 5,59 m.c.a.	274

6.2.21- BOMBA DE ARENAS.....	276
6.2.22- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:420 m ³ /h 5,40 m.c.a.	277
6.2.23- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:625 m ³ /h 3,5 m.c.a.	279
6.2.24- BOMBACENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:25 m ³ /h – 5,50 m.c.a.	281
6.2.25- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:103 m ³ /h – 4 m.c.a.	283
6.2.26- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:10 m ³ /h – 8 m.c.a.	285
6.2.27- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:140 m ³ /h – 3 m.c.a.	287
6.2.28- BOMBA AXIAL SUMERGIBLE Q:2100 m ³ /h – 1,5 m.c.a.	289
6.2.29- BOMBA SUMERGIBLE Q: 7,1 m ³ /h – H: 4,5 m.c.a.	291
6.2.30- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:12,5 m ³ /h – 7,6 m.c.a.	293
6.2.31- BOMBA DE TORNILLO EXCENTRICO Q: 4-20 l/h 4 bar.....	295
6.2.32- BOMBA CENTRÍFUGA DE VOLUTA Q:105 m ³ /h – 5,1 bar	296
6.2.33- BOMBA DE TORNILLO EXCENTRICO Q: 20 m ³ /h a 2 bar.....	299
6.2.34- BOMBA CENTRÍFUGA DE VOLUTA Q: 50 m ³ /h – 10 m.c.a.	301
6.2.35- AGITADOR SUMERGIBLE DE 1,5 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 368 mm	304
6.2.36- AGITADOR SUMERGIBLE DE 5,5 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 650 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 0,592 m ³ /s.....	306
6.2.37- AGITADOR SUMERGIBLE DE 10 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 650 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 0,804 m ³ /s	308
6.2.38- AGITADOR SUMERGIBLE DE 10 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 650 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 0,831 m ³ /s	310
6.2.39- AGITADOR VERTICAL DE 1,1 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 3.000 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 12.730 m ³ /h	312
6.2.40- AGITADOR VERTICAL DE 1,5 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 700 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 1.490 m ³ /h.....	313
6.2.41- SISTEMA AGITACIÓN DIGESTORES	314
6.2.42- DECANTADOR PRIMARIO	316
6.2.43- DECANTADOR SECUNDARIO.....	320
6.2.44- SISTEMA DE LAMELAS PARA DECANTADOR.....	324
6.2.45- FILTROS DE DISCO	326
6.2.46- EQUIPO DESINFECCIÓN UV	330
6.2.47- ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD	332

6.2.48- ESPESADOR DE FANGOS POR FLOTACIÓN	335
6.2.49- TAMIZ PRENSA FANGOS PRIMARIOS	340
6.2.50- TORNILLO DESHIDRATADOR.....	342
6.2.51- MEZCLADOR DINÁMICO	344
6.2.52- TOLVA DE FANGOS	345
6.2.53- COMPRESOR DE TORNILLO SOBRE DEPÓSITO	350
6.2.54- COMPRESOR DE TORNILLO CIRCUITO AIRE INDUSTRIAL	351
6.2.55- COMPRESOR DE AIRE EBAR	352
6.2.56- SOPLANTE DE GAS A CALDERAS Q: 60 m ³	353
6.2.57- CALDERA DE AGUA CALIENTE PIROTUBULAR.....	354
6.2.58- QUEMADOR CALDERA	356
6.2.59- INTERCAMBIADOR DE CALOR.....	358
6.2.60- ANTORCHA.....	362
6.2.61- CUBIERTA POZO DE GRUESOS EBAR	364
6.2.62- CUBIERTA POZO DE GRUESOS EDAR	365
6.2.63- COBERTURA DESARENADOR-DESENGRASADOR	366
6.2.64- COBERTURA DECANTADOR PRIMARIO	367
6.2.65- COBERTURA ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD.....	368
6.2.66- COBERTURA ESPESADOR DE FANGOS POR FLOTACIÓN.....	369
6.2.67- COBERTURA DEPÓSITO TAMPÓN DE FANGOS DIGERIDOS	370
6.2.68- GRUPO DE AUMENTO DE PRESIÓN DE AGUA	371
6.2.69- GRUPO DE AUMENTO DE PRESIÓN DE AGUA	373
6.2.70- EQUIPO PREPARADOR POLIELECTROLITO	375
6.2.71- ESTACIÓN PREPARACIÓN POLIELECTROLITO.....	376
6.2.72- BOMBA DE TORNILLO EXCENTRICO Q: 4 m ³ /h 6 bar	378
6.2.73- BOMBA DE TORNILLO EXCENTRICO Q: 4 m ³ /h a 12 bar.....	379
6.2.74- BOMBA DOSIFICADORA POLIELECTROLITO Q: 50 l/h a 10 bar.....	381
6.2.75- BOMBA DE ALIMENTACIÓN POLIELECTROLITO CONCENTRADO Q: 22-120 m ³ /h a 3 bar	382
6.2.76- BOMBA DOSIFICADORA SULFATO DE ALUMINA CON SKID.....	383
6.2.77- DEPÓSITO PREFABRICADO DE 1.000 L, TIPO GRG CON CUBETO ANTIVERTIDOS	384

6.2.78- DEPÓSITO PREFABRICADO DE 3.000 L, HIPOCLORITO SÓDICO	385
6.2.79- DEPÓSITO PREFABRICADO DE 10.000 L, SULFATO DE ALÚMINA.....	387
6.2.80- DEPÓSITO PREFABRICADO DE 20.000 L, CLORURO FÉRRICO	389
6.2.81- CLAPETA DE APERTURA RÁPIDA.....	391
6.2.82- COMPUERTA CANAL AUTOMÁTICA EN EDAR	393
6.2.83- COMPUERTA MURAL MANUAL EN EDAR	394
6.2.84- COMPUERTA MURAL AUTOMÁTICA EN EDAR.....	395
6.2.85- VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO	396
6.2.86- VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL	397
6.2.87- VÁLVULA DE GUILLOTINA MANUAL DN350.....	398
6.2.88- VÁLVULA DE GUILLOTINA MANUAL DN700.....	399
6.2.89- VÁLVULA DE GUILLOTINA MANUAL DN600.....	400
6.2.90- VÁLVULA MANGUITO ELÁSTICO	401
6.2.91- VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA.....	403
6.2.92- VÁLVULA DE RETENCIÓN A BOLA	404
6.2.93- VÁLVULA DE BOLA DE PVC	405
6.2.94- VENTOSA TRIFUNCIONAL.....	406
6.2.95- CARRETE DE DESMONTAJE	407
6.2.96- CONTENEDOR CON RUEDAS, 1100l.....	408
6.2.97- CONTENEDOR METÁLICO, 5 m ³	409
6.2.98- VENTILADOR HELICOIDAL MURAL	410
6.2.99- VENTILADOR HELICOIDAL TUBULAR	411
6.2.100- SISTEMA CLIMATIZACIÓN SALAS ELÉCTRICAS	413
6.2.101- SISTEMA CLIMATIZACIÓN EDIFICIO DE CONTROL	416
6.2.102- TERMO ELÉCTRICO ACUMULADOR DE AGUA CALIENTE DE 80 LITROS	418
6.2.103- EQUIPOS DESODORIZACIÓN EBAR	419
6.2.104- EQUIPOS DESODORIZACIÓN EDAR	424
6.2.105- BÁSCULA DE PESAJE DE CAMIONES	429
6.3- EQUIPOS ELÉCTRICOS	431
6.3.1- GRUPO COGENERACIÓN 600 kW	432
6.3.2- TRANSFORMADOR MT/BT 1000 kVA	437
6.3.3- TRANSFORMADOR MT/BT 400 kVA	439

6.3.4- CUADROS GENERALES DE BAJA TENSION	441
6.3.5- CUADROS DE CONTROL DE MOTORES	451
6.3.6- CUADROS LOCALES DE SERVICIOS AUXILIARES	463
6.3.7- SAI 's	476
6.3.8- BATERIA DE CONDENSADORES	478
6.3.9- PLC	479
6.3.10- VARIADORES DE VELOCIDAD	480
6.3.11- ARRANCADOR ELECTRONICO	483
6.3.12- CAJAS DE DISTRIBUCIÓN POLIESTER	484
6.3.13- CAJAS DE DISTRIBUCIÓN EMPOTRABLE	485
6.3.14- CUADRO DE TOMAS DE CORRIENTE TIPO COFRET	486
6.3.15- CAJA ESTANCA CON PULSADOR Y SETA DE EMERGENCIA	487
6.3.16- BOTONERA ESTANCA CON CONMUTADOR	488
6.3.17- CABLE ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN	489
6.3.18- CABLE ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN LIBRE DE HALOGENOS	491
6.3.19- CABLE ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN RESISTENTE AL FUEGO	493
6.3.20- CABLE ELECTRICO APANTALLADO	495
6.3.21- CABLE DE CONTROL APANTALLADO	497
6.3.22- CABLE DE COBRE DESNUDO	499
6.3.23- PICA DE TIERRAS	500
6.3.24- TUBO METÁLICO	501
6.3.25- TUBO PVC RÍGIDO DE EXTERIOR	502
6.3.26- TUBO CURVABLE CORRUGADO POLIETILENO	503
6.3.27- TUBO PVC EMPOPTRABLE INTERIOR	504
6.3.28- TUBO FLEXIBLE POLIAMIDA	505
6.3.29- PLACA PROTECCIÓN CABLES ELÉCTRICOS	506
6.3.30- CINTA DE SEÑALIZACIÓN	507
6.3.31- BANDEJA METÁLICA CON TAPA	508
6.3.32- BANDEJA DE PVC CON TAPA	510
6.3.33- APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA EDIFICIO CONTROL	512
6.3.34- APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA NAVES	513
6.3.35- ILUMINACIÓN INTERIOR DN140B LED20S/830 PSU WR PI6	514

6.3.36- ILUMINACIÓN INTERIOR RC330V 36S/940 PSD W60L60 MXO	515
6.3.37- ILUMINACIÓN INTERIOR RS140B 1xLED6-32-/840	516
6.3.38- ILUMINACIÓN INTERIOR WT490C 42S/840 PSU WB WA7 CLII L1200	517
6.3.39- ILUMINACIÓN INTERIOR WT490C 64S/840 PSU WB WA7 CLII L1200	518
6.3.40- ILUMINACIÓN INTERIOR WT490C 80S/840 PSU WB WA7 CLII L1200	519
6.3.41- LUMINARIA EXTERIOR BGP704 X LED80	520
6.3.42- LUMINARIA EXTERIOR BVP110 X LED42/NW	521
6.3.43- INSTALACIÓN PARARRAYOS.....	522
6.3.44- GRUPO ELECTRÓGENO DE 880 KVA.....	523
6.3.45- GRUPO ELECTRÓGENO DE 330 KVA.....	526
6.4- AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	529
6.4.1- ROUTER 3G	530
6.4.2- VARIADORES DE FRECUENCIA	533
6.4.3- ARRANCADOR PROGRESIVO ELECTRONICO	536
6.4.4- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI) 3000 VA.....	538
6.4.5- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI) 10000 VA.....	542
6.4.6- ANALIZADOR DE REDES.....	546
6.4.7- PANEL DE PANTALLA TÁCTIL.....	548
6.4.8- BASTIDOR M580.....	552
6.4.9- BASTIDOR M340.....	555
6.4.10- BORNERO M340.....	557
6.4.11- ARMARIO SPACIAL SF	559
6.4.12- MÓDULO DE REDE TCP/IP ETHERNET M340 BMXNOE0110	561
6.4.13- MÓDULO DE PROCESADOR M340 BMXP341000	564
6.4.14- MÓDULO DE PROCESADOR M340 BMXP342000	567
6.4.15- MÓDULO DE PROCESADOR M580 – ePac BMEP581020	570
6.4.16- MÓDULO DE ENTRADA DISCRETA TM3 TM3DI32K.....	573
6.4.17- MÓDULO DE ENTRADA ANALÓGICA Modicon x80 BMXAMI0800	576
6.4.18- MÓDULO DE SALIDA ANALÓGICA Modicon x80 BMXAMO0410	580
6.4.19- MÓDULO DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN Modicon x80 BMXCPS2000.....	583
6.4.20- MÓDULO DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN Modicon x80 BMXCPS3522	586
6.4.21- MÓDULO DE ENTRADA DISCRETA Modicon x80 BMXDDI3202K	589

6.4.22- MÓDULO DE SALIDA DISCRETA Modicon x80 BMXDDO3202K.....	592
6.4.23- BLOQUE DE CONEXIÓN EXTRAIBLE Modicon x80 BMXFTB2800	595
6.4.24- MÓDULO DE CONEXIÓN EN SERIE Modicon x80 BMXNOM0200	597
6.4.25- REPETIDOR DE FIBRA ÓPTICA Modicon x80 BMXNRP0200	599
6.5- INSTRUMENTACIÓN Y MEDIDA	602
6.5.1- CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO	603
6.5.2- CAUDALÍMETRO MÁSIKO DE AIRE	604
6.5.3- CAUDALÍMETRO MÁSIKO DE BIOGÁS	605
6.5.4- INTERRUPTOR DE NIVEL BOYA PARA LÍQUIDOS	606
6.5.5- MEDIDOR FMR10 RADAR DE NIVEL PARA SÓLIDOS/LÍQUIDOS	607
6.5.6- MEDIDOR FMR50 RADAR DE NIVEL PARA SÓLIDOS/LÍQUIDOS	608
6.5.7- MEDIDOR DE SULFHÍDRICO	609
6.5.8- SONTA POTENCIAL REDOX	611
6.5.9- SONTA AMONIO Y NITRATO	612
6.5.10- SONTA PH.....	614
6.5.11- SONTA OXÍGENO.....	615
6.5.12- SONTA TURBIDEZ.....	616
6.5.13- SENSOR DE DETECCIÓN DE GAS SH2	617
6.5.14- SENSOR PORTÁTIL DE DETECCIÓN DE GASES MULTICANAL.....	618
6.5.15- CONTROLADOR PARA SONTAS/ANALIZADORES	620
6.5.16- CONTROLADOR UN CANAL PARA SONTAS/ANALIZADORES.....	621
6.5.17- TRANSMISOR DE PRESIÓN 0-2 bar	623
6.5.18- CABLE DE BUS MODBUS RTU	624

6- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS

Se muestran a continuación las fichas técnicas con las especificaciones técnicas particulares de los equipos descritos en el Proyecto.

6.1- CONDUCCIONES

6.1.1- TUBERÍA POLIETILENO ALTA DENSIDAD

Servicio:	Varios
Producto:	Conducción de polietileno de alta densidad
Fabricante / distribuidor:	MASA o equivalente.
Elementos Base:	Tubería P.E.A.D.
Elementos especiales:	Portabridas con brida loca de acero.

Características específicas:

- Normativa:	UNE53.966, basada en 12.201.
- Longitud:	Longitud estándar del tubo 13,00 m.
- Diámetro Nominal:	Varios.
- Presión Nominal:	PN6/10
- Resistencia mínima requerida:	10 MPa (MRS) pasados 50 años.
- Tensión de diseño (σ_s):	8 MPa
- Resistencia a tracción:	≥ 19 MPa
- Alargamiento a la rotura:	≥ 350 %
- Módulo de flexión:	1000-1200 MPa
- Coef. Dilatación lineal:	0,22 mm/m/°C
- Dureza Shore D:	60

6.1.2- TUBERÍA PEAD ESTRUCTURADO

Servicio:	Varios
Producto:	Conducción de polietileno de alta densidad estructurado
Fabricante / distribuidor:	PPA KRAH o equivalente.
Elementos Base:	Tubería P.E.A.D. (PE100) estructurado

Características específicas:

- Normativa PE100 utilizado: UNE EN 12201.
- Normativa fabricación extrusión: DIN 16961
- Color interior: Amarillo
- Longitud estándar: Longitud estándar del tubo 6,00 m.
- Longitud máxima de suministro: 12,00 m
- Diámetro Nominal: Varios.
- Presión Nominal: PN6
- Unión de tuberías: soldadura por electro-fusión
- Resistencia mínima requerida: 10 MPa (MRS) pasados 50 años.
- Tensión de diseño (σ_s): 8 MPa

6.1.3- CONJUNTO DE CONDUCCIONES SOLDADAS O EMBRIDADAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316L

Servicio: Piezas especiales de salida de los equipos de bombeo.

Producto: Tubos acero inoxidable AISI-316-L

Fabricante / distribuidor: DELTAMETAL o equivalente.

Piezas Base: Tubería acero AISI 316 L.

Características específicas:

- Acabado: Decapado.
- Diámetro: Varios.
- Conexiones: Soldadas o embridadas.
- Fabricación: Espesor y dimensiones según UNE-EN ISO 1127:1996.
- Norma conexión: UNE-EN 1092-1; DIN 2576
- Prueba en fábrica: Según Norma.
- Tornillería: Acero inoxidable AISI 316 L
- Bridas: Acero inoxidable AISI 316 L

6.1.4- CONJUNTO DE CONDUCCIONES EN PVC

Servicio: Varios

Producto: Conducciones de PVC rígido

Fabricante / distribuidor: MOLECOR o equivalente.

Piezas Base: Tubería de PVC

Características específicas:

- Diámetro: Varios.
- Conexiones: Encoladas o roscadas según los casos. Siempre mediante bridas a partir Ø 80 mm
- Prueba en fábrica: Según Norma.
- Presiones de trabajo: 10 o 16 Kg/cm²
- Longitud máxima tramos entre bridas: 6 m
- Acabados: Según normas generales

6.1.5- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Servicio:	Varios
Producto:	TUBO ESTÁNDAR o equivalente.
Fabricante / distribuidor:	SAINT – GOBAIN CANALIZACIÓN o equivalente.
Elementos Base:	Tubería de fundición dúctil con revestimiento interior de mortero de cemento de alto horno y revestimiento exterior bicapa zinc (200 g/m ²) / bituminoso (70 µ).
Elementos especiales:	Junta EPDM, enchufe-campana.
Características específicas:	
Normativa:	UNE-EN 545 (tubos, rácores y accesorios de F.D.) UNE-EN 681-1 (juntas elastoméricas) UNE-EN-1092 (uniones mediante bridas).
Diámetro nominal:	varios
Longitud:	Longitud estándar del tubo 6.00 m.

6.2- EQUIPOS MECÁNICOS

6.2.1- CUCHARA BIVALVA 500 I

Servicio: Extracción de sólidos muy gruesos en pretratamiento de la EDAR y en el pozo de entrada de la EBAR.

Producto: Cuchara bivalva

Modelo Hercules-500 ó equivalente

Fabricante / distribuidor: ESTRUAGUA o equivalente

Características principales

- Capacidad 500 litros
- Material a manipular Piedras, arenas, lodos y fangos en pozo gruesos
- Profundidad máxima de manipulación 25 metros
- Valvas Dos unidades
- Diseño Especial de gran robustez
- Estructura cuerpo Cilíndrica grupo hidráulico en su interior
- Posición de trabajo Vertical hasta inclinación de 45º a pleno rendimiento
- Orificios de escurrido Si
- Sistema de sincronismo entre valvas en cierre/apertura
- Construcción y diseño Según normas F.E.M. Y C.E.E.

Materiales de construcción.:

- Construcción cuerpo cilíndrico Acero carbono A42-b / S275JR - EN10025
- Construcción valvas Acero carbono A42-b / S275JR - EN10025
- Junta estanqueidad motor interno Neopreno alta densidad
- Junta estanqueidad cable eléctrico Neopreno alta densidad
- Tornillería en zonas sumergidas Acero carbonocincado (ZN)
- Tornillería en zonas aéreas Acero carbono cincado (ZN)

Hidráulica.:

- Material construcción calderín Ubicado en interior cuerpo cilíndrico
- Pistones hidráulicos Doble efecto sumergibles

- Cantidad pistones	Dos unidades
- Grupo hidráulico	Incluido(Roquet o similar)
- Bomba hidráulica	Alta presión (Roquet o similar)
- Electroválvula	24 V D.c. 4 vías

Accionamiento.:

- Motor eléctrico	Electro Adda o similar
- Velocidad de entrada	1500 rpm
- Tensión y frecuencia	220/380-400 V 50/60 Hz
- Protección y aislamiento	IP-55 clase F
- Sentido único de giro	Si

Acabados.:

Chorreado con arena de calidad SUECA SA Grado 2 1/2 SVENSK ESTÁNDAR + Tres capas de pintura de imprimación ALQUITRAN EPOXY, color negro, curada con poliamida de 2 componentes, total micras 150 + una capa acabado HEMPEL dos componentes 50 micras, color negro, total acabado 200 micras.

6.2.2- POLIPASTO DE CADENA ELÉCTRICO

Servicio:	Elevación y traslación de cargas
Producto:	Polipasto de cadena Chain hoist DC y Línea DCL-Pro
Modelo	Varios, según ubicación
	EUDDC-Com 10-2000 H8 V4/1 380-415/50 24/6 300 380-400 o equivalente en cuchara bivalva de EBAR
	EUDDC-Com 10-2000 H6 V4/1 380-415/50 24/6 300 380-400 o equivalente en cuchara bivalva de EDAR
	EUDDC-Pro 15-3200 H4 V4/1 380-415/50 20/5 300 380-400 o equivalente en zona desbaste del edificio de pretratamiento
	EUDDC-Com 10-2000 H4 V4/1 380-415/50 20/5 300 380-400 o equivalente en zona de concentradores del edificio de pretratamiento
	EUDDC-Pro 25-5000 H4 V4/1 380-415/50 20/5 300 380-400 o equivalente en zona de tornillos del edificio de deshidratación
	EUDDC-Com 10-1600 H4 V4/1 380-415/50 20/5 300 380-400 o equivalente en sala de calderas del edificio de digestión
	EUDDC-Com 10-2000 H4 V4/1 380-415/50 20/5 300 380-400 o equivalente en sala de intercambiadores del edificio de digestión
	EUDDC-Com 10-1600 H4 V4/1 380-415/50 20/5 300 380-400 o equivalente en sala de soplantes
	EUDDC-Pro 5-500 H4 V4.5/1.1 380-415/50 20/5 300 380-400 o equivalente en edificio de terciario
Fabricante / distribuidor:	DEMAG CRANES
Características específicas:	
- Velocidades de elevación:	2 como elevación principal y de precisión
- Tensión:	400 V
- Frecuencia:	50 Hz

- Tipo de red: trifásica
- Capacidad de carga: Variable, según modelo
2000kg (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)
2000kg (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EDAR)
3200kg (EUDDC-Pro 15-3200)
2000kg (EUDDC-Com 10-2000)
5000kg (EUDDC-Pro 25-5000)
1600kg (EUDDC-Com 10-1600)
500kg (EUDDC- Com 5-500)
- FEM / grupo ISO: Variable, según modelo
2m / M5 (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)
2m / M5 (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EDAR)
2m+ / M5+ (EUDDC-Pro 15-3200)
2m+ / M5+ (EUDDC-Com 10-2000)
2m+ / M5+ (EUDDC-Pro 25-5000)
2m+ / M5+ (EUDDC-Com 10-1600)
2m+ / M5+ (EUDDC-Com 5-500)
- Recorrido de gancho: Variable, según modelo
8m (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)
6m (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EDAR)
4m (EUDDC-Pro 15-3200)
4m (EUDDC-Com 10-2000)
4m (EUDDC-Pro 25-5000)
4m (EUDDC-Com 10-1600)
4m (EUDDC-Com 5-500)
- Longitud del cable de control: Variable, según modelo
8m (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)
6m (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EDAR)

- 4m (EUDDC-Pro 15-3200)
- 4m (EUDDC-Com 10-2000)
- 4m (EUDDC-Pro 25-5000)
- 4m (EUDDC-Com 10-1600)
- 4m (EUDDC-Com 5-500)
- Peso: Variable, según modelo
 - 134kg (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)
 - 128kg (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EDAR)
 - 142kg (EUDDC-Pro 15-3200)
 - 119kg (EUDDC-Com 10-2000)
 - 181kg (EUDDC-Pro 25-5000)
 - 119kg (EUDDC-Com 10-1600)
 - 83kg (EUDDC-Com 5-500)
- Disposición de ramales: 2/1 (salvo 1/1 en EUDCC-Com 500)
- Velocidades de elevación: aprox. 4/1 m/min
- Tensión de mando: 24 V AC
- Tensión de mec. elevación: 380-415 V/ 50 Hz
- Motor de elevación: Variable, según modelo
 - ZNK 100 B 8/2 (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)
 - ZNK 100 B 8/2 (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)
 - ZNK 100 B 8/2 (EUDDC-Pro 15-3200)
 - ZNK 100 B 8/2 (EUDDC-Com 10-2000)
 - ZNK 100 C 8/2 (EUDDC-Pro 25-5000)
 - ZNK 100 B 8/2 (EUDDC-Com 10-1600)
 - ZNK 100 A 8/2 (EUDDC-Com 5-500)
- Factor de marcha: 40 / 20 %
- Potencia nominal: Variable, según modelo
 - 1,45/0,36 kW (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)

- 1,45/0,36 kW (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EDAR)
- 2,18/0,54 kW (EUDDC-Pro 15-3200)
- 1,45/0,36 kW (EUDDC-Com 10-2000)
- 3,63/0,91 kW (EUDDC-Pro 25-5000)
- 1,45/0,36 kW (EUDDC-Com 10-1600)
- 0,41/0,10 kW (EUDDC-Com 5-500)
- Grado de protección: IP 55
- Clase de aislamiento: F
- Temperatura ambiente: -20 °C hasta +45 °C
- Cota C: Variable, según modelo
- 597 mm (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)
- 597 mm (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EDAR)
- 708 mm (EUDDC-Pro 15-3200)
- 597 mm (EUDDC-Com 10-2000)
- 770 mm (EUDDC-Pro 25-5000)
- 597 mm (EUDDC-Com 10-1600)
- 416 mm (EUDDC-Com 5-500)
- Pintura polipasto: RAL 5009 azul azur
- Guardacadenas standard para recorrido de gancho previsto
- Mecanismo Giratorio: EUD para desplazamiento en curvas en vigas perfil

Carro traslación

- Velocidades de traslación: Variable, según modelo
- 24/6 m/min (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)
- 24/6 m/min (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EDAR)
- 20/5 m/min (EUDDC-Pro 15-3200)
- 20/5 m/min (EUDDC-Com 10-2000)
- 20/5 m/min (EUDDC-Pro 25-5000)
- 20/5 m/min (EUDDC-Com 10-1600)

- 20/5 m/min (EUDDC-Com 5-500)
- Traslado:
 - Variable, según modelo
 - E22-C-2WD (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)
 - E22-C-2WD (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EDAR)
 - ZBF 71 A 8/2 (EUDDC-Pro 15-3200)
 - ZBF 63 A 8/2 (EUDDC-Com 10-2000)
 - ZBF 80 A 8/2 (EUDDC-Pro 25-5000)
 - ZBF 63 A 8/2 (EUDDC-Com 10-1600)
 - ZBF 63 A 8/2 (EUDDC-Com 5-500)
- Factor de marcha: /AMK10DD FM
- Factor de marcha: Variable, según modelo
 - 35/15% (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)
 - 35/15% (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EDAR)
 - 40/25% (EUDDC-Pro 15-3200)
 - 40/25% (EUDDC-Com 10-2000)
 - 40/25% (EUDDC-Pro 25-5000)
 - 40/25% (EUDDC-Com 10-1600)
 - 40/25% (EUDDC-Com 5-500)
- Potencia nominal traslación: Variable, según modelo
 - 0,20/0,05 kW (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)
 - 0,20/0,05 kW (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EDAR)
 - 0,34/0,09 kW (EUDDC-Pro 15-3200)
 - 0,25/0,06 kW (EUDDC-Com 10-2000)
 - 0,50/0,13 kW (EUDDC-Pro 25-5000)
 - 0,25/0,06 kW (EUDDC-Com 10-1600)
 - 0,25/0,06 kW (EUDDC-Com 5-500)
- Corriente nominal: Variable, según modelo
 - 1,80/0,50 A (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)

1,80/0,50 A (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)

1,00/0,77 A (EUDDC-Pro 15-3200)

0,95/0,67 A (EUDDC-Com 10-2000)

1,45/1,45 A (EUDDC-Pro 25-5000)

0,95/0,67 A (EUDDC-Com 10-1600)

0,95/0,67 A (EUDDC-Com 5-500)

- Velocidad del motor:

Variable, según modelo

2525/630min⁻¹ (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)

2525/630min⁻¹ (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EDAR)

2785/675min⁻¹ (EUDDC-Pro 15-3200)

2745/675min⁻¹ (EUDDC-Com 10-2000)

2790/630min⁻¹ (EUDDC-Pro 25-5000)

2745/675min⁻¹ (EUDDC-Com 10-1600)

2745/675min⁻¹ (EUDDC-Com 5-500)

Unidad de manejo

- Botonera de mando:

Variable, según modelo

DST-7C222 (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)

DST-7C222 (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)

DSC-05 (EUDDC-Pro 15-3200)

DSC-05 (EUDDC-Com 10-2000)

DSC-05 (EUDDC-Pro 25-5000)

DSC-05 (EUDDC-Com 10-1600)

DSC-05 (EUDDC-Com 5-500)

- Cable de mando:

Variable, según modelo

Cable demande 2TY 6m (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)

Cable demande 2TY 8m (EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR)

Cable de control estándar de altura regulable 0,8-2,8m (resto de modelos (EUDDC-Pro 15-3200, EUDDC-Com 10-2000, EUDDC-Pro 25-5000, EUDDC-Com 10-1600 y EUDDC-Com 5-500))

- Final de carrera de servicio para posición más alta y más baja del gancho.

Polu-Box

- Unidad de mando para motores de polos conmutables
- Conexiones para distribución de potencia, final de carrera de desconexión. previa y final.
- Señales de control al polipasto por conector RJ45 (cable y accesorios de conexión al DC incluidos).

LÍNEA DE ALIMENTACIÓN

- EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR de cable plano
- EUDDC-Com 10-2000 bivalva EBAR de cable plano
- Resto de modelos (EUDDC-Pro 15-3200, EUDDC-Com 10-2000, EUDDC-Pro 25-5000, EUDDC-Com 10-1600 y EUDDC-Com 5-500)

Compacta Demag DCL-Pro

Datos técnicos líneas compactas Demag DCL-Pro:

- Perfil de carcasa: PVC
- Trazado Rectas y curvas $R > 1,2m$
- Distancia entre suspensiones: 2 m
- Máx velocidad de paso: 200 m/min 100m/min con conos de entrada/de paso.
- Número de conductores activos: 3/4
- Máx tensión de conexión: 690 VAC
- Máx. capacidad de los conductores L1-L3: 65 A
- en temperatura ambiente 35°C: 35°C

- Factor de servicio: 100 %
- Grado de protección: IP23
- Posible temperatura ambiente: -30°C - +70°C

6.2.3- REJA AUTOMÁTICA DE GRUESOS DE 20 MM DE PASO

Servicio: Retención de sólidos en pozo entrada nueva EBAR.

Producto: Reja automática de desbaste

Fabricante / distribuidor: HUBER, o equivalente.

Características específicas:

- Capacidad $Q = 2400 \text{ l/s}$
- Luz de paso $e = 20 \text{ mm}$
- Perfil de la rejilla Perfil rectangular 60/8
- Ancho del tamiz 1575 mm
- Altura de los barrotes 3600 mm
- Ancho total tamiz $B = 1743 \text{ mm}$
- Ángulo de instalación $\alpha = 80^\circ$
- Altura de descarga sobre coronación del canal 3 mm
- Altura de descarga sobre fondo del canal 5534 mm
- Altura de la máquina sobre el fondo del canal 6443 mm
- Longitud de instalación F 2627 mm
- Número de peines 8
- Descarga max. de residuos $6,96 \text{ m}^3/\text{h}$
- Material 316L (1.4404) o equivalente
- Peso $m = 2236 \text{ kg}$ sin tobogán de descarga y soporte

Accionamiento del motor, motor asíncrono

- Fabricante Bauer o equivalente
- Potencia nominal $P = 2,2 \text{ kW}$
- Intensidad nominal $I = 4,6 \text{ A}$
- Tensión $U = 400 \text{ V}$
- Frecuencia $f = 50 \text{ Hz}$
- Velocidad de salida del reductor $n = 9,5 \text{ min}^{-1}$
- Grado de protección IP65

- Protección del motor	Protección del motor en cuadro eléctrico
- Índice de protección	sin protección Ex
- Clase de aislamiento	F
- Factor de potencia	0,8
- Nivel de eficiencia en energética	IE3

Protección contra sobrecarga

- Fabricante	ifm electronic o equivalente
- Tipo	NF5003
- Grado de protección	IP 67
- Tensión	7.5 - 30 V

6.2.4- PRENSA DE RESIDUOS CON LAVADO

Servicio: Retención de sólidos en pozo entrada nueva EBAR.

Producto: Prensa de residuos con lavado

Fabricante / distribuidor: HUBER, o equivalente.

Características específicas:

- Máxima capacidad de residuos Q = 6 m³/h
- Reducción de peso esperada 60 - 70 %
- Compactación del residuo a 35 - 40 %MS
- Material 316L (1.4404)
- Longitud de equipo 2947 mm
- Longitud de alimentación 1200 mm
- Número de tolvas de entrada 1

Agua de lavado

- Consumo de agua de lavado 1,5 l/s
- Presión requerida 4-5 bar
- Calidad del agua /tamaño de partícula) 800 µm
- Conexión de agua 1" Acoplamiento GEKA

Accionamiento del tornillo, Motor asíncrono

- Fabricante Bauer o equivalente
- Potencia nominal P = 5,5 kW
- Intensidad nominal I = 11,3 A
- Tensión U = 400 V
- Frecuencia f = 50 Hz
- Velocidad de salida del reductor n = 12,5 min-1
- Velocidad de giro del motor n = 1460 min-1
- Grado de protección 65
- Protección del motor en cuadro eléctrico
- Índice de protección sin protección Ex

- Clase de aislamiento F
- Factor de potencia 0,78
- Nivel de eficiencia en energética IE3
- Peso 237 kg

Tolva de alimentación

- Nº de tolvas de entrada 1
- Longitud 1800 mm
- Ancho 600 mm
- Altura 400 mm
- Material AISI 316L (1.4404)

Tubería de descarga

- Longitud de la tubería cónica 3500 mm
- Ángulo de descarga 60º

Distribución de agua

- Fabricante Electroválvula Bükert Tipo 5282 o
equivalente
- Material Latón
- Cantidad 2
- Tensión U=24 V DC
- Potencia nominal 8 W
- Conexión a proceso 1"

6.2.5- DEPÓSITO ANTIARIEETE 22,5 m³

Servicio: E.B.A.R. Control presión en impulsión a nueva EBAR.

Producto: Calderín anti ariete para aguas residuales

Fabricante / distribuidor: IBAIONDO o equivalente.

Características específicas:

- Modelo: 22.500 AHN-R-6 bar
- Tipo Antiariete con compresor
- Capacidad (lts.) 22.500
- Dimensiones (mm.) Ø2.200 x 7.300
- Peso (kg.) 3.585
- Acero P265GH s/EN-10028
- Posición Vertical
- Presión máxima de servicio (bar) 6,0
- Presión de prueba (bar) 9,0
- Brida de conexión de agua DN-350 s/EN-1092-1
- Color ROJO
- Tipo de agua Agua Residual
- Directiva 2014/68/UE

Componentes:

- Boca de hombre
- Nivel de flotador de carrera variable
- Sistema indicador de nivel de agua Nivel de cobre
- Manómetro
- Válvula de inflado

Otras características:

Acabado exterior:

- 1.- Granallado hasta el grado Sa 2 ½ de la norma SIS-055900-88
- 2.- Aplicación de 40 micras de imprimación epoxi de dos componentes

3.- Aplicación final de 30 micras de acabado con esmalte de poliuretano.

Acabado interior:

1.- Granallado hasta el grado Sa 2 ½ de la norma SIS-055900-88

2.- Aplicación de 200 micras de recubrimiento epoxi capa gruesa con elevado contenido en sólidos.

Otras:

- Compresor a 10 bar
- Potencia: 5,5HP
- Depósito de acumulación de aire: 270 lts
- Caudal 700 lts/min.
- Válvula antirretorno.
- Colector de alimentación aire.
- Válvula de seguridad.

6.2.6- REJA MANUAL DE DESBASTE DE 60 MM DE PASO

Servicio: Retención de sólidos bombeo de cabecera.

Producto: Reja manual de desbaste

Fabricante / distribuidor: SORIGUÉ RMB con guías, o equivalente.

Características específicas:

- Ancho hueco: 800 mm
- Alto hueco: 1200 mm
- Paso útil entre barrotes: 60 mm
- Ángulo de instalación: 90º
- Sección barrotes: 50x10 mm
- Longitud de las guías: 4500 mm
- Rastrillo de limpieza: manual

Materiales de construcción:

- Rejilla filtrante: Acero inoxidable AISI 316 L
- Bastidor: Acero inoxidable AISI 316 L
- Rastrillo de limpieza: Acero inoxidable AISI 316 L
- Guías: Acero inoxidable AISI 316 L
- Tornillería: A4

Tratamientos anticorrosivos

Componentes de acero inoxidable: Proceso de Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua.

6.2.7- REJA MANUAL DE DESBASTE DE 30 MM DE PASO

Servicio: Retención de sólidos en canal de pretratamiento.

Producto: Reja manual de desbaste

Fabricante / distribuidor: SORIGUÉ RMB con guías, o equivalente.

Características generales:

- Ancho canal: 1000 mm
- Alto canal: 2200 mm
- Altura lámina de agua: 1700 mm
- Ángulo de instalación: 75 °
- Paso útil entre barrotes: 30 mm
- Sección barrotes: 50x10 mm
- Longitud de las guías: 2200 mm
- Rastrillo de limpieza: manual

Materiales de construcción:

- Rejilla filtrante: Acero inoxidable AISI 316 L
- Bastidor: Acero inoxidable AISI 316 L
- Contenedor: Acero inoxidable AISI 316 L
- Guías: Acero inoxidable AISI 316 L
- Rastrillo de limpieza: Acero inoxidable AISI 316 L
- Tornillería: A4

Tratamientos anticorrosivos

Componentes de acero inoxidable: Proceso de Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua.

6.2.8- REJA AUTOMÁTICA DE GRUESOS DE 30 MM DE PASO

Servicio: Retención de sólidos en canal de pretratamiento.

Producto: Reja automática de desbaste

Fabricante / distribuidor: SORIGUÉ RCD con guías, o equivalente.

Características específicas:

- Ancho canal: 1000 mm
- Alto canal: 2.200 mm
- Altura lámina de agua: 1700 mm
- Altura de descarga (Desde muro de coronación): 3.200mm
- Ángulo de inclinación canal: 75 °
- Angulo de instalación: 75º
- Grado de colmatación: 30%

Barrotes para el desbaste

- Perfil barrotes: Rectangular
- Dimensiones barrotes: 50x8 mm
- Longitud barrote: 2000 mm
- Altura barrote: 1932 mm

Bastidor

- Tipo: Monobloc con cubiertas de inspección frontal.

Conjunto de peines para la recogida de sólidos

- Número de peines: 4 ud
- Velocidad aproximada desplazamiento peine: 4,5 m/min
- Capacidad de elevación por metro de canal: 200 kg

Sistema de limpieza del peine

- Sistema: Estructura basculante con rascador

Conjunto de arrastre de los peines

- Tipo: Por cadenas con guiado lateral e inferior

Grupo motriz

- Potencia motor: 0,55 kW
- Velocidad máxima del motor: 1500 rpm
- Tensión y frecuencia: 3PH / 380V / 50H.z
- Protección motor: IP-55
- Aislamiento motor: Clase F
- Velocidad de salida aproximada: 6,5 rpm

Materiales de construcción:

- Barrotes: Acero inoxidable AISI-316L
- Chapa de descarga: Acero inoxidable AISI-316L
- Bastidor: Acero inoxidable AISI-316L
- Conjunto peines: Acero inoxidable AISI-316L
- Estructura limpia-peine: Acero inoxidable AISI-316L
- Rascador: Nylon
- Ruedas motrices: Acero inoxidable AISI-316L
- Cadenas de transmisión: Acero inoxidable AISI-316L
- Eje motriz: Acero inoxidable AISI-316L
- Tornillería: A4

Tratamientos anticorrosivos

Componentes de acero inoxidable: Proceso de Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua.

6.2.9- TAMIZ DE FINOS AUTOMÁTICO DE 3 MM DE PASO

Servicio: Tamizado agua bruta en pretratamiento

Producto: Tamiz de finos de 3 mm de paso

Fabricante / distribuidor: QUILTON o equivalente.

Características generales

- Equipo	Tamiz Autolimpiante
- Modelo:	Q100MI o equivalente
- Material	AISI-316L
- Tipo (AxW1xH1)	3x970x4000

Dimensiones

- Luz de paso (A) (mm)	3
- Anchura canal (W) (mm)	1000
- Anchura tamiz (W1) (mm)	970
- Altura canal (H) (mm)	2200
- Altura descarga (H1) (mm)	4000
- Altura total (H2) (mm)	5056
- Inclinación	85º
- Diam. eje pantalla (mm)	18

Sistema de limpieza

- Nº boquillas	8
- Presión sistema (bares)	5-6
- Caudal unitario/boquilla (l/min)	3,3

Cadena de pantalla

- Modelo	EHP-100
- Dureza, roldanas, casquillos, bulones	48-50HR
- Resistencia a la tracción	>45.000 N
- Elongación	0,45 mm/m
- Paso	100 mm

Estructura

- Espesor (mm)	5
- Tratamiento superficial	Chorreado SA 2½
- Protección adicional	Poliuretano RAL 7039

Moto-Reductor

- Marca	Sew/Weg/Siemens
- Potencia (kw) / Intensidad máx. total (A)	0,25/0,75
- Velocidad salida (r.p.m.)	4,5-6
- Protección	IP-55
- Aislamiento	Clase F
- Tensión (V)	400
- Frecuencia (Hz)	50

Limpiador electrónico de par

- Marca	Unipower o equivalente
- Mod. Limitador	HPL-110
- Tiempo de reacción (s)	0,1

Cálculos hidráulicos

- Caudal unitario (m3/h)	900
- Sólidos en suspensión (p.p.m.)	350
- Nivel aguas arriba (WL) (mm)	750
- Velocidad acercamiento (V0) (m/s)	0,33
- Nivel aguas abajo (WL1) (mm)	527
- Velocidad alejamiento (V2) (m/s)	0,47
- Pérdida de carga (ΔH) (mm)	223

Materiales

- Elementos filtrantes impacto	A.B.S. modificado de alto
- Bastidor	AISI-316L+Poliuretano RAL 7039

- Cadenas de pantalla filtrante tratamiento térmico	AISI-316/630	con
- Placas laterales	AISI-316L	
- Pasadores	A4	
- Circlips	18-8 SUS	
- Ejes (motriz, cruceta)	AISI-316L	
- Ejes (motriz, cruceta, guía)	AISI-316L	
- Ejes (pantalla)	AISI-316L	
- Guías delanteras y traseras	AISI-316L	
- Guías inferiores	AISI-316L	
- Cepillo superior (cruceta)	Goma con tejido	
- Cepillo inferior	PLP + Rilssan	
- Rampa de lavado (tubería)	AISI-316L	
- Rampa de lavado (boquillas pulverización)	Plástico PVDF	
- Tapas-cubiertas	AISI-316L	
- Tornillería	A4	

6.2.10- TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACTADOR DE SÓLIDOS 2,2 kW

Servicio: Transporte y compactación de sólidos gruesos en pretratamiento

Producto: Tornillo transportador-compactador de sólidos Quilton Mod. QTC.420 o equivalente.

Fabricante / distribuidor: QULTON, o equivalente.

Características generales:

- Mod. Tornillo	QTC.420 o equivalente
- Material	AISI-316L
- Capacidad a la entrada (m3/h)	6

Dimensiones

- Luz de paso (A) (mm)	1
- Longitud (mm)	7750
- Inclinación Horizontal	(0º)
- Bocas entrada	3
- Bocas salida	1
- Soportes	Estándar

Espiral zona transporte

- Diam. ext. (mm)	360
- Paso (mm)	380
- Sección (mm)	70x25

Canaleta

- Espesor (mm)	15

Moto-reductor

- Marca	Nord/Weg o equivalente
- Potencia (kw)	2,2
- Velocidad salida (r.p.m.)	20-25
- Protección	IP-55

- Aislamiento	Clase F
- Tensión (V)	400
- Frecuencia (Hz)	50

Zona compactación

- Tambor	Perfil triangular helicoidal
- Clapeta descarga	Presión regulable
- Limpieza	Doble tubería lateral
- Tapas-cubiertas	Abatible
- Drenaje	Mediante tubería

Materiales

- Espiral	F1515 o EN10025-S355
- Canal	AISI-316L
- Canaleta	PE-1000 (UHMW)
- Tapas-Cubiertas	AISI-316L
- Soportes	AISI-316L
- Zona de compactación	AISI-316L
- Tornillería	A4

6.2.11- TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACTADOR DE SÓLIDOS 1,1 kW

Servicio: Transporte y compactación de sólidos finos en pretratamiento

Producto: Tornillo transportador-compactador de sólidos Quilton Mod. QTC.320 o equivalente.

Fabricante / distribuidor: QULTON, o equivalente.

Características generales:

- Mod. Tornillo	QTC.320 o equivalente
- Material	AISI-316L
- Capacidad a la entrada (m3/h)	4

Dimensiones

- Luz de paso (A) (mm)	1
- Longitud (mm)	7750
- Inclinación Horizontal	(0º)
- Bocas entrada	3
- Bocas salida	1
- Soportes	Estándar

Espiral zona transporte

- Diam. ext. (mm)	280
- Paso (mm)	320
- Sección (mm)	70x25

Canaleta

- Espesor (mm)	10

Moto-reductor

- Marca	Nord/Weg o equivalente
- Potencia (kw)	1,1
- Velocidad salida (r.p.m.)	20-25
- Protección	IP-55

- Aislamiento	Clase F
- Tensión (V)	400
- Frecuencia (Hz)	50

Zona compactación

- Tambor	Perfil triangular helicoidal
- Clapeta descarga	Presión regulable
- Limpieza	Doble tubería lateral
- Tapas-cubiertas	Abatible
- Drenaje	Mediante tubería

Materiales

- Espiral	F1515 o EN10025-S355
- Canal	AISI-316L
- Canaleta	PE-1000 (UHMW)
- Tapas-Cubiertas	AISI-316L
- Soportes	AISI-316L
- Zona de compactación	AISI-316L
- Tornillería	A4

6.2.12- PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR

Servicio:	Separación de arenas en pretratamiento
Producto:	Puente desarenador-desengrasador PLS o equivalente.
Fabricante / distribuidor:	SORIGUÉ, o equivalente.

Características generales:

- Anchura interior del tanque: 4000 mm
- Anchura interior del canal de grasas: 1200 mm
- Longitud del tanque: 18 m

Características específicas:

Pasarela

- Estructura: Perfiles laminados
- Anchura útil: 800mm
- Tipo de barandilla: Perfil tubular con rodapié y tramo de barra horizontal quitamiedos
- Piso de la pasarela: Tramex
- Material pasarela: Acero al carbono S275JR.
- Protección pasarela: Galvanizado en caliente según norma UNE37501
- Material piso pasarela: Acero al carbono galvanizado
- Material barandilla: Acero inoxidable AISI-316L

Sistema motriz

- Velocidad aproximada de desplazamiento: 1,80 m/min
- Tipo de ruedas: Raileras con. doble pestaña
- Potencia motor: 0,25kW
- Velocidad máxima del motor: 1500 rpm
- Tensión y frecuencia: 3PH / 380V / 50Hz
- Protección motor: IP-55
- Aislamiento motor: Clase F
- Velocidad de salida aproximada: 3,60 rpm

- Material carro: Acero al carbono S275JR
- Protección carro: Galvanizado en caliente según norma UNE37501
- Material ruedas: F114

Carriles de desplazamiento

- Tipo: Carril ferroviario S10
- Material: Acero al carbono S275JR
- Protección: Galvanizado en caliente según norma UNE37501

Barredor de flotantes

- Número de rasquetas de flotantes: 1 doble
- Sistema de elevación: Mecánico
- Material brazos barredor: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección brazos barredor: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material barredor: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección barredor: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material bandas de rascado: EPDM

Alimentación eléctrica tipo cadena portacable / colibrí

- Material canaleta guía: Acero inoxidable A.ISI-304L
- Protección: Limpieza, decapado y pasivado de soldaduras

Cuadro eléctrico y elementos de control y seguridad

Control del puente mediante detectores inductivos para ejecución del ciclo de trabajo.

Cuadro de maniobra eléctrica para el accionamiento y control del puente, compuesto por armario, contactores, térmicos, fusibles de protección, interruptor general, pulsadores de paro y marcha y piloto de señalización.

Sistema de extracción de arenas

- Tipo: Bomba Sumergida
- Bomba: Suministrado por el cliente
- Tubería principal de impulsión a canal lateral: Caucho sintético + Acero inoxidable AISI-316L
- Sistema extracción bomba_ Cabrestante manual

Tornillería

- Tornillería sin contacto con el agua: Zincada
- Tornillería en contacto con el agua: A4

6.2.13- CONCENTRADOR DE GRASAS CON DEPÓSITO

Servicio:	Pretratamiento
Producto:	Concentrador de grasas (Barredor de espumas con cuba metálica)
Modelo	BS o equivalente
Fabricante / distribuidor:	SORIGUÉ o equivalente

Características específicas:

- Caudal máximo: 24 m³/h

Cuba metálica:

- Anchura de la cuba: 1500 mm
- Longitud total: 3500 mm
- Altura total: 2300 mm
- Altura de descarga: 1500 mm
- Brida de entrada: DN125
- Brida de salida: DN50
- Material cuba: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección cuba: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua

Rasquetas de flotantes:

- Número de rasquetas: 4 ud
- Material rasquetas: Poliuretano
- Material soportes rasquetas: Acero inoxidable AISI-31.6L

Grupo motriz:

- Potencia motor: 0,18 kW
- Velocidad máxima del motor: 1500 rpm
- Tensión y frecuencia: 3PH / 380V / 50Hz
- Protección motor: IP-55
- Aislamiento motor: Clase F

- Transmisión: Directa
- Velocidad de salida aproximada: 5,5 rpm

Conjunto de arrastre

- Tipo: Por cadenas
- Número de ruedas motrices: 2ud
- Número de ruedas conducidos: 4ud
- Material cadenas de transmisión: Acetal
- Material ruedas motrices: Poliamida
- Material ruedas conducidas: Poliamida
- Material eje motriz: Acero inoxidable AISI-31.6L
- Protección eje motriz: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua

Tornillería

- Tornillería: A4

6.2.14- CLASIFICADOR DE ARENAS

Servicio: Clasificador de arenas en pretratamiento

Producto: Extractor de arenas de tornillo sin fin

Modelo CES o equivalente

Fabricante / distribuidor: SORIGUÉ o equivalente

Características específicas:

- Caudal máximo: 45 m³/h

Depósito y canal

- Longitud total: 4500 mm
- Posición de trabajo: 25°
- Diámetro canal: 240 mm
- Longitud canal: 4000 mm
- Boca de carga: DN150
- Boca descarga líquidos: DN200
- Tubería de drenaje: DN80
- Boca de descarga de sólidos: 350x240 mm
- Altura boca descarga de sólidos: 1600 mm
- Espesor lecho de rozamiento: 8 mm
- Material depósito y canal: Acero inoxidable AISI.-316L
- Protección depósito y canal: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material lecho de rozamiento: UHMWPE

Soportes

- Material soportes: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección soportes: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua

Tornillo sin fin

- Tipo: Sin núcleo
- Diámetro: 200 mm
- Paso: 200 mm
- Sección: 60x15 mm
- Material: Acero inoxidable AISI-316L

Grupo motriz

- Potencia motor: 0,37 kW
- Velocidad máxima del motor: 1500 rpm
- Tensión y frecuencia: 3PH / 380V / 50H.z
- Protección motor: IP-55
- Aislamiento motor: Clase F
- Velocidad de salida aproximada: 5,7 rpm

Tornillería

- Tornillería: A4

6.2.15- SOPLANTE DESARENADOR-DESENGRASADOR

Servicio: Aireación canales de desbaste y tamizado en pretratamiento

Producto: Soplane de aireación desarenadores

Modelo D 13 S o equivalente

Fabricante / distribuidor: AERZEN Delta Hybrid o equivalente

Características específicas:

- Medio: aire
- Caudal entregado Q1 m³/min: 10 / 1,91
- Caudal entregado Q1 m³/h: 600 / 115
- Volumen en condiciones normales (ISO 1217), en términos de T1=293K, p1=1,000 bar, r.H.=0%, QN Nm³/h: 533 / 102
- Caudal másico m kg/h: 699 / 134
- Densidad en condición de aspiración ρ kg/m³: 1,164
- Presión de aspiración (abs.) p1 bar: 1,012
- Presión de impulsión (abs.) p2 bar: 1,512
- Presión diferencial Dp mbar: 500
- Temperatura de aspiración t1 °C: 27
- Temperatura de impulsión t2 °C: 71 / 90
- Potencia absorbida Pk kW: 8,78 / 2,45
- Velocidad del motor nMot rpm: 2950 / 885
- Potencia del motor PMot kW: 11

Tolerancias

- for volume- / mass flow %: +5 / -5
- for power consumption %: +5 / -5

Nivel de ruido por unidad

- Presión sonora con cabina aprox. Lp(A) dB(A): 65

Medido en exterior a 1 m de distancia del agregado sin irradiación de ruidos de la tubería. (Tolerancia ± 2 dB(A)). Método de medida según DIN EN ISO 2151.

Diámetro nominal de conexión

- Lado impulsión DN 100, ISO 114,3 mm Ø

Datos del motor

- Tipo: W22
- Fabricante: Aerzen
- Tamaño: 160 M
- Potencia: 11 kW
- Velocidad: 2950 rpm
- Tensión: 400 V
- Frecuencia: 50 Hz / 15 Hz
- Tipo de protección: IP 55
- Tipo de construcción: B3T
- Aislamiento clase: F
- Peso: 115 kg
- Corriente nominal: 20 A
- Corriente de accionamiento: 4- bis 8-fold of the nominal current at direct start-up
- Rendimiento: 91,4 %
- Clase de rendimiento: IE3
- Factor potencia: 0,87
- Momento de inercia: 0,0482 kgm²
- Diámetro del eje: 42 mm
- Arranque: Convertidor de frecuencia
- Protección motor: con 3 termistores
- Accionamiento: V-belt drive
- Momento máximo: constante, sobre todo el área de control

6.2.16- SISTEMA DE AIREACIÓN MEDIANTE PARRILLA DE DIFUSORES DE BURBUJA GRUESA

Servicio:	Difusión aire en desarenadores
Producto:	Sistema de aireación mediante difusores de membrana gruesa
Fabricante / distribuidor:	XYLEM o equivalente

Características específicas:

- Cantidad de parrillas: 1 por desarenador
- Difusores por parrilla: 54
- Nº de desarenadores: 2

Características técnicas Membrana WE de LOW PRESSURE

- Compuesto base: EPDM with carbon black for UV-protection
- Resistencia a la tracción: 1200 PSI ASTM D412
- Alargamiento a la rotura: 350% Min. ASTM D412
- Dureza (Durómetro): 58+5, shore A ASTM 2240
- Envejecimiento acelerado Conjunto de compresión @ 70° C, 22 horas: 40%
Max. ASTM D395 Test Method B
- Envejecimiento acelerado Alargamiento (% retained) @ 100° C, 22 hours: 75%
Max. ASTM D573
- Resistencia al ozono 72 Hrs.; 40° C, 50 pphm: No cracks @ 2X magnification
ASTM D1171 Method A
- Módulo de elongación @ 300%: 500 PSI/Min. ASTM D412
- Presión húmeda dinámica: 5,0"- 6,0" w.c. @ 1,0 SCFM @ 2" w.c.

127-152,4 mm w.c. @ 1,7 m³/h @ 50,8 mm w.c.

Propiedades físicas

- Diámetro nominal: 9"
- Superficie activa: 380 cm²
- Espesor del material: 2 mm

- Perforations (I-bar type): 1250 @ 0,080"
1250 @ 2,032 mm
- Flujo de aire /difusor: 0,85-17Nm³/h
- Tasa de fuga de la válvula de retención 0 ml H₂O tras 48 horas sin presión

Materiales de construcción:

- Cuerpo del difusor: PVC - ASTM D 3915
- Tuberías de distribución: PN 7,5
Ø 110 mm.
Espesor= 3,2 mm.
- Membrana: EPDM (Etileno Propileno)
- Anillos tóricos de las juntas de las tuberías de distribución: Goma natural/SBR.
- Soportes: Acero inoxidable AISI 304/316

NOTA: El P.V.C. está protegido contra la acción de la luz ultravioleta mediante la adición de un 2% de TiO₂, excepto colector y bajante.

6.2.17- TURBOSOPLANTE DE LEVITACIÓN MAGNÉTICA

Servicio: Compresión aire a difusores de reactor biológico.

Producto: Turbosoplante de levitación magnética.

Fabricante / distribuidor: SULZER o equivalente

Características específicas:

- Número equipos: 4 ud
- Tipo: Turbosoplante de levitación magnética
- Modelo: HST 20-6000-1-190-40 o equivalente
- Fluido a vehicular: Aire

Valores de diseño para caudal nominal:

- Caudal nominal equipo (Nm³/h): 6500
- Potencia en eje: 136,8 kW
- Potencia red: 150,7 kW
- Tª aire salida: 83,5 °C

Características técnicas:

- Caudal de aire (Nm³/h): 2000 – 7000
- Rango de presión (KPa): 30 – 90
- Potencia en red (kW): 190
- Intensidad máxima (A): 301
- Tensión (V): 400
- Frecuencia (Hz): 50 – 60
- Ruido máximo (dB): 73
- Clase de protección: IP 33 D IP 54 con FAC
- Protección térmica: 2 x PT 100
- Peso (kg): 1350
- Dimensiones (mm): 1255x2153x1976
- Diámetro de admisión: DN400
- Diámetro colector: DN300

- Posición del eje: Vertical

Materiales:

- Base: Dx51D, DC01
- Voluta: AlSi10Mg, AlSi7Mg
- Ventilador del motor: AlZn5.5MgCu
- Eje: 6Cr16
- Cabina: Acero laminado pintado
- Carcasa: AlMg0.7Si

Accesorios incluidos

- Motor de alta velocidad
- Variador de frecuencia
- Pantalla de control local
- Cabina de insonorización con silenciadores de entrada y salida
- Control activo de rodamientos magnéticos AMB
- Controles axiales de vibración activos y protección de ruidos

6.2.18- SISTEMA DE AIREACIÓN MEDIANTE PARRILLA DE DIFUSORES DE BURBUJA FINA

Servicio: Difusión aire en reactor biológico

Producto: Sistema de aireación mediante difusores de membrana fina

Fabricante / distribuidor: XYLEM o equivalente

Características específicas:

- Cantidad de parrillas: 3 por reactor
- Difusores por parrillas por reactor: 812+658+448 en cada reactor
- Nº de reactores: 3

Características técnicas Membrana WE de LOW PRESSURE

- Compuesto base: EPDM with carbon black for UV-protection
- Resistencia a la tracción: 1200 PSI ASTM D412
- Alargamiento a la rotura: 350% Min. ASTM D412
- Dureza (Durómetro): 58+5, shore A ASTM 2240
- Envejecimiento acelerado Conjunto de compresión @ 70° C,22 horas: 40%
Max. ASTM D395 Método de prueba B
- Envejecimiento acelerado Alargamiento (% retained) @ 100° C,22 horas: 75%
Max. ASTM D573
- Resistencia al ozono 72 Hrs.; 40° C, 50 pphm: No cracks @ 2X magnification
ASTM D1171 Método A
- Módulo de elongación @ 300%: 500 PSI/Min. ASTM D412
- Presión húmeda dinámica: 9,6"- 14,4" w.c. @ 1,0 SCFM @ 2" w.c.
244-365,7 mm w.c. @ 1,7 m³/h @ 50,8 mm
w.c.Método

Propiedades físicas:

- Diámetro nominal: 9"
- Active surface área: 380 cm²
- Material thickness: 2 mm.

- Perforations (I-bar type): 5256 @ 0,040"
5256 @ 1,016 mm
- Flujo de aire /difusor: 0,85-7 Nm³/h
- Tasa de fuga de la válvula de retención 0 ml H₂O tras 48 horas sin presión
- SOR: 671,4 kg O₂/h; 25°
- SOTE: 32,6%; 25°

Materiales de construcción:

- Cuerpo del difusor: PVC - ASTM D 3915
- Tuberías de distribución: PN 7,5
Ø 110 mm.
Espesor= 3,2 mm.
- Membrana: EPDM (Etileno Propileno)
- Anillos tóricos de las juntas de las tuberías de distribución: Goma natural/SBR.
- Soportes: Acero inoxidable AISI 304/316

NOTA: El P.V.C. está protegido contra la acción de la luz ultravioleta mediante la adición de un 2% de TiO₂, excepto colector y bajante.

Aro de apriete y membrana montados en fábrica.

6.2.19- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q: 720 m³/h – H: 19,32 m.c.a

Servicio:	Estación de bombeo a nueva EDAR
Producto:	Bomba centrífuga sumergible en bombeo de cabecera para elevación de aguas residuales
Modelo	NP 3301 MT 3 630 o equivalente
Fabricante / distribuidor:	XYLEM o equivalente

Características específicas:

- Caudal unitario: 720 m³/h
- Altura manométrica: 19,32 m.c.a.
- Potencia nominal: 55 kW
- Rendimiento hidráulico: 82 %
- Peso: 930 kg

Hidráulica:

- Tipo de impulsor: N – semiabierto bicanal.
- N.º de aspas: 2
- Diámetro del impulsor: 444 mm
- N.º de curva: 630
- Diámetro del tubo de descarga: 250 mm
- Máx. velocidad de operación: 985 rpm
- Rendimiento hidráulico: 82 %

Motor:

- N.º de motor: N3301.180 35-29-6AA-W
- N.º de fases: 3
- N.º polos: 6
- Velocidad nominal: 985 rpm
- Potencia nominal: 55 kW
- Frecuencia: 50Hz
- Tensión de servicio: 400V
- Intensidad nominal: 113 A
- Protección: IP68
- Clase de aislamiento: H

- Refrigeración: Glicol + agua en camisa cerrada.
- Protección térmica: 3 sondas térmicas en el Stator
- Protección de estanqueidad: con sonda de humedad FLS

Materiales

- Material del impulsor: Cast iron - Grey iron
- Cuerpo de Bomba: Hº Fº GG-25
- Material del eje: Stainless steel 431 EN 10088-3-1.4057
- Camisa de Refrigeración: Camisa en acero de carbono
- Juntas mecánicas Interior/Superior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR)
- Juntas mecánicas Exterior/Inferior: Widia (WCCR) – Widia (WCCR)
- Con SPIN OUT - Tipo y Longitud de CABLE: 20m SUBCAB S3x35+3x16/3+S(4x0,5) cable apantallado preparada para VDF.
- PINTURA: Recubrimiento standard. min 120 micras (M0700.00.0004)

6.2.20- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:558 m3/h 5,59 m.c.a.

Servicio:	Pozo de entrada en la EDAR
Producto:	Bomba centrífuga sumergible
Modelo	FLYGT modelo NP 3171 LT 3 613 o equivalente
Fabricante / distribuidor:	XYLEM o equivalente

Características específicas:

- Caudal unitario:	585 m3/h
- Altura manométrica:	5,50 m.c.a.
- Potencia en el eje:	15 kW
- Rendimiento hidráulico:	79,3
- Peso:	410 kg

Hidráulica:

- Tipo de impulsor:	N – autolimpiante
- N.º de aspas:	2
- Diámetro del impulsor:	292 mm
- N.º de curva:	613
- Diámetro del tubo de descarga:	250 mm
- Máx. velocidad de operación:	965 rpm
- Rendimiento hidráulico:	79,3

Motor:

- N.º de motor:	N3171.181 25-18-6BB-W
- N.º de fases:	3
- N.º polos:	6
- Velocidad nominal:	965 rpm
- Potencia nominal:	15 kW
- Frecuencia:	50 Hz
- Tensión de servicio:	400 V
- Intensidad nominal:	30 A
- Protección:	IP68

- Clase de aislamiento: H
- Refrigeración: Glicol + agua en camisa cerrada
- Protección térmica: 3 sondas térmicas en el Stator

Materiales

- Carcasa: Hº Fº GG-25
- Impulsor: GG 25 bordes endurecidos
- Eje del motor: 1.4057 (AISI431)
- Anillos tóricos: NBR
- Estanqueidad: 2 juntas mecánicas autolubricadas por cárter de glicol
- Tornillería: A4 AISI 316
- Soporte superior TG 2x2": Acero galvanizado
- Recubrimiento: Resina epoxídica 2 componentes 120 micras

6.2.21- BOMBA DE ARENAS

Servicio: Extracción de arenas del desarenador hacia el clasificador de arenas

Producto: Bomba de aspiración de arenas

Modelo T 41-80 SO4 LB3B-2 o equivalente

Fabricante / distribuidor: EGGER o equivalente

Características específicas:

- Tipo rodete: VORTEX
- Long. bomba (ETo) (mm): 1215
- Nivel Mín. Arranque (mm): 920
- Líquido: Agua + arena
- Peso específico (kg/dm³): 1
- Caudal (m³/h): 30
- Altura (mca): 5,5
- Rendimiento (%): 44
- Velocidad de giro (rpm): 1430
- Potencia Motor (kW): 2,2
- DN aspiración (mm) / impulsión (mm): 100/80
- Paso libre (mm): 80

Materiales de la bomba

- Cuerpo: GG 25
- Tapa cuerpo: acero
- Rodete: HG 25.3
- Eje: Ck 45
- Tubos: acero soldado
- Placa base: chapa acero
- Elastómeros: NBR

6.2.22- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:420 m³/h 5,40 m.c.a.

Servicio:	Depósito de homogeneización
Producto:	Bomba centrífuga sumergible
Modelo	FLYGT modelo NP 3153 LT 3 620 o equivalente
Fabricante / distribuidor:	XYLEM o equivalente

Características específicas:

- Caudal unitario: 420 m³/h
- Altura manométrica: 5,40 m.c.a.
- Potencia nominal: 9 kW
- Rendimiento hidráulico: 76,6 %
- Peso: 320 kg

Hidráulica:

- Tipo de impulsor: N Semiabierto bicanal
- N.º de aspas: 3
- Diámetro del impulsor: 267 mm
- N.º de curva: 620
- Diámetro del tubo de descarga: 250 mm
- Máx. velocidad de operación: 955 rpm
- Rendimiento hidráulico: 76,6 %

Motor:

- N.º de motor: N3153.185 21-18-6AA-W
- N.º de fases: 3
- N.º polos: 6
- Velocidad nominal: 955 rpm
- Potencia nominal: 9 kW
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión de servicio: 400 V
- Intensidad nominal: 21 A
- Protección: IP68
- Clase de aislamiento: H

- Refrigeración: Glicol + agua en camisa cerrada
- Protección térmica: 3 sondas térmicas en el Stator

Materiales

- Cuerpo de la bomba: Hº Fº GG-25
- Impulsor: Cast Iron – Hard Iron
- Eje del motor: Stainless Steel 431 (EN 10088-3-1.1057)
- Tornillería: A4 AISI 316
- Juntas mecánicas: Widia (WCCR)
- Camisa de refrigeración (si aplica): Acero al carbono
- Soporte superior TG 2x3": Acero galvanizado
- Recubrimiento: Resina epoxídica 2 componentes 120 micras

6.2.23- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:625 m3/h 3,5 m.c.a.

Servicio:	Recirculación externa biológico
Producto:	Bomba centrífuga sumergible
Modelo	FLYGT modelo 3153 LT 3 620 o equivalente
Fabricante / distribuidor:	XYLEM o equivalente

Características específicas:

- Caudal unitario: 625 m3/h
- Altura manométrica: 3,5 m.c.a.
- Potencia en el eje: 9 kW
- Peso: 320 kg

Hidráulica:

- Tipo de impulsor: Hard Iron. Semiabierto bicanal.
- Diámetro del impulsor: 267 mm
- Velocidad del impulsor: 955 rpm
- Diámetro del tubo de descarga: 250 mm
- Nº de aspas: 3
- Rendimiento hidráulico: 76,6

Motor:

- Accionamiento: D Directo
- Protección: IP68
- Aislamiento: H
- Tª máxima: 180 °C
- Refrigeración: Glicol + agua en camiosa cerrada.
- Protección de temperatura en el Stator: 3 sondas térmicas
- Potencia nominal en el eje P2: 9 kW
- Potencia nominal consumida de red P1: 8,83 kW
- Tensión de servicio: 400V

- Frecuencia: 50Hz
- Intensidad nominal: 21A
- Longitud (tipo) del cable: 10 m (SUBCAB 4G4+2X1,5)

Materiales

- Cuerpo de la bomba: Hº Fº GG-25
- Impulsor: Cast Iron – Hard Iron
- Eje del motor: Stainless Steel 431 (EN 10088-3-1.1057)
- Tornillería: A4 AISI 316
- Juntas mecánicas: Widia (WCCR)
- Camisa de refrigeración (si aplica): Acero al carbono
- Soporte superior TG 2x3": Acero galvanizado
- Recubrimiento: Resina epoxídica 2 componentes 120 micras

6.2.24- BOMBACENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:25 m³/h – 5,50 m.c.a.

Servicio:	Purga de fangos primarios
Producto:	Bomba centrífuga sumergible con controlador inteligente integrado
Modelo	FLYGT CONCERTOR NX 6020 HT (DP N80-1000) o equivalente
Fabricante / distribuidor:	XYLEM o equivalente

Características específicas:

- Caudal unitario: 25 m³/h
- Altura manométrica: 5,50 m.c.a.
- Potencia nominal: 2,2 kW
- Rendimiento hidráulico: 50 %
- Peso: 111 kg

Hidráulica:

- Tipo de impulsor: N-autolimpiante adaptativo
- N.º de aspas: 2
- Diámetro del impulsor: 170 mm
- N.º de curva: 242
- Diámetro del tubo de descarga: 80 mm
- Máx. velocidad de operación: 800-2095 rpm
- Rendimiento hidráulico: 50 %

Motor:

- N.º de motor: N6020.181 18-08-1AZ-W
- N.º de fases: 3
- N.º polos: 10
- Velocidad nominal: 800 – 2095 rpm
- Potencia nominal: 2,2 kW
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión de servicio: 400 V
- Intensidad nominal: 4,1 A
- Protección: IP68
- Clase de aislamiento: H

- Refrigeración: mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido
- Protección térmica: 3x sondas térmicas
- Protección de estanqueidad: con sonda de humedad FLS

Controlador Inteligente

- Arranque suave
- Potencia de trabajo constante.
- Detección de obstrucción.
- Limpieza automática de la bomba.
- Rearme de funcionamiento automático.
- Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator

Materiales

- Carcasa: Hº Fº GG-25
- Impulsor: Acero al carbono (Hard Iron borde ataque 60 HCR)
- Eje del motor: Acero inoxidable AISI 431
- Tornillos tóricos: NBR 70º IRH
- Juntas mecánicas: Widia (WCCr)

6.2.25- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:103 m³/h – 4 m.c.a.

Servicio:	Purga de fangos secundarios
Producto:	Bomba centrífuga sumergible con controlador inteligente integrado
Modelo	FLYGT CONCERTOR NX 6020 HT (DP N150-1800) o equivalente
Fabricante / distribuidor:	XYLEM o equivalente

Características específicas:

- Caudal unitario:	103 m ³ /h
- Altura manométrica:	4 m.c.a.
- Potencia nominal:	2,2 kW
- Rendimiento hidráulico:	72,6 %
- Peso:	129 kg

Hidráulica:

- Tipo de impulsor:	N-autolimpiante adaptativo
- N.º de aspas:	2
- Diámetro del impulsor:	212 mm
- N.º de curva:	222
- Diámetro del tubo de descarga:	150 mm
- Máx. velocidad de operación:	500 – 1152 rpm
- Rendimiento hidráulico:	72,6 %

Motor:

- N.º de motor:	N6020.181 18-08-1AZ-W
- N.º de fases:	3
- N.º polos:	10
- Velocidad nominal:	500-1153 rpm
- Potencia nominal:	2,2 kW
- Frecuencia:	50 Hz
- Tensión de servicio:	400 V
- Intensidad nominal:	4,1 A
- Protección:	IP68

- Clase de aislamiento: H
- Refrigeración: mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido
- Protección térmica: 3x sondas térmicas
- Protección de estanqueidad: con sonda de humedad FLS

Controlador Inteligente

- Arranque suave
- Potencia de trabajo constante.
- Detección de obstrucción.
- Limpieza automática de la bomba.
- Rearme de funcionamiento automático.
- Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator

Materiales

- Carcasa: Hº Fº GG-25
- Impulsor: Acero al carbono (Hard Iron borde ataque 60 HCR)
- Eje del motor: Acero inoxidable AISI 431
- Tornillos tóricos: NBR 70º IRH
- Juntas mecánicas: Widia (WCCr)

6.2.26- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:10 m³/h – 8 m.c.a.

Servicio:	Bombeo de espumas y flotantes
Producto:	Bomba centrífuga sumergible con controlador inteligente integrado
Modelo	FLYGT CONCERTOR NX 6020 HT (DP N80-1000) o equivalente
Fabricante / distribuidor:	XYLEM o equivalente

Características específicas:

- Caudal unitario: 10 m³/h
- Altura manométrica: 8,0 m.c.a.
- Potencia nominal: 2,2 kW
- Rendimiento hidráulico: 26 %
- Peso: 111 kg

Hidráulica:

- Tipo de impulsor: N-autolimpiante adaptativo
- N.º de aspas: 2
- Diámetro del impulsor: 170 mm
- N.º de curva: 242
- Diámetro del tubo de descarga: 80 mm
- Máx. velocidad de operación: 800-2095 rpm
- Rendimiento hidráulico: 26 %

Motor:

- N.º de motor: N6020.181 18-08-1AZ-W
- N.º de fases: 3
- N.º polos: 10
- Velocidad nominal: 800 – 2095 rpm
- Potencia nominal: 2,2 kW
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión de servicio: 400 V
- Intensidad nominal: 4,1 A
- Protección: IP68
- Clase de aislamiento: H

- Refrigeración: mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido
- Protección térmica: 3x sondas térmicas
- Protección de estanqueidad: con sonda de humedad FLS

Controlador Inteligente

- Arranque suave
- Potencia de trabajo constante.
- Detección de obstrucción.
- Limpieza automática de la bomba.
- Rearme de funcionamiento automático.
- Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator

Materiales

- Carcasa: Hº Fº GG-25
- Impulsor: Acero al carbono (Hard Iron borde ataque 60 HCR)
- Eje del motor: Acero inoxidable AISI 431
- Tornillos tóricos: NBR 70º IRH
- Juntas mecánicas: Widia (WCCr)

6.2.27- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:140 m³/h – 3 m.c.a.

Servicio: Bombeo de vaciados y sobrenadantes Pretratamiento y deshidratación de fangos.

Producto: Bomba centrífuga sumergible con controlador inteligente integrado

Modelo FLYGT CONCERTOR NX 6020 HT (DP N150-1800) o equivalente

Fabricante / distribuidor: XYLEM o equivalente

Características específicas:

- Caudal unitario: 140 m³/h
- Altura manométrica: 3 m.c.a.
- Potencia nominal: 2,2 kW
- Rendimiento hidráulico: 71 %
- Peso: 111 kg

Hidráulica:

- Tipo de impulsor: N-autolimpiante adaptativo
- N.º de aspas: 2
- Diámetro del impulsor: 212 mm
- N.º de curva: 222
- Diámetro del tubo de descarga: 150 mm
- Máx. velocidad de operación: 500 – 1152 rpm
- Rendimiento hidráulico: 71 %

Motor:

- N.º de motor: N6020.181 18-08-1AZ-W
- N.º de fases: 3
- N.º polos: 10
- Velocidad nominal: 500-1153 rpm
- Potencia nominal: 2,2 kW
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión de servicio: 400 V

- Intensidad nominal: 4,1 A
- Protección: IP68
- Clase de aislamiento: H
- Refrigeración: mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido
- Protección térmica: 3x sondas térmicas
- Protección de estanqueidad: con sonda de humedad FLS

Controlador Inteligente

- Arranque suave
- Potencia de trabajo constante.
- Detección de obstrucción.
- Limpieza automática de la bomba.
- Rearme de funcionamiento automático.
- Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator

Materiales

- Carcasa: Hº Fº GG-25
- Impulsor: Acero al carbono (Hard Iron borde ataque 60 HCR)
- Eje del motor: Acero inoxidable AISI 431
- Tornillos tóricos: NBR 70º IRH
- Juntas mecánicas: Widia (WCCr)

6.2.28- BOMBA AXIAL SUMERGIBLE Q:2100 m³/h – 1,5 m.c.a.

Servicio: Recirculación interna en reactor biológico

Producto: Bomba centrífuga sumergible

Modelo VUPX-0501 PE185/8-PE3 o equivalente

Fabricante / distribuidor: SULZER o equivalente

Características específicas:

- Caudal unitario: 2100 m³/h
- Altura manométrica: 1,5 m.c.a.
- Potencia en el eje: 18,5 kW
- Peso: 635 kg
- Anillo deflector de sólidos para protección de la junta mecánica.

Hidráulica:

- Tipo de impulsor: axial de tres álabes
- Diámetro del impulsor: 460 mm
- velocidad de la hélice: 730,5 rpm
- Rendimiento hidráulico: 80,27 %
- Diámetro del tubo de descarga: 700 mm
- Paso de sólidos: n/a mm

Motor:

- Accionamiento: Asíncrono trifásico
- Rotor jaula de ardilla: inducido en cortocircuito y funcionamiento en seco.
- Protección: IP68
- Aislamiento: H
- T^a máxima: 140 °C

Datos nominales del motor:

- Potencia nominal en el eje P2: 18,5 kW
- Potencia nominal consumida de red P1: 20,55 kW

- Tensión de servicio: 400 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Intensidad nominal: 38,82 A
- Características especiales del motor: Premium Efficiency IE3
- Longitud (tipo) del cable: 10 (EMC)m

Materiales

- Alojamiento del motor: EN-GJL-250
- Cámara directriz: EN-GJL-250
- Anillo de desgaste: 1.4008/GS-X8CrNi14.1
- Alabes de la hélice: 1.4340 / EN-GJS-400-18
- Eje del motor: 1.4021
- Tornillería: 1.4401(AISI 316)
- Estanqueidad en el eje: Doble junta mecánica SiC hacia el medio y al motor

6.2.29- BOMBA SUMERGIBLE Q: 7,1 m3/h – H: 4,5 m.c.a

Servicio: Bomba de achique y vaciados en arqueta de recirculación y purga.

Producto: Bomba sumergible para extracción de grasas flotantes

Modelo AS0630.130-S13/4-D01*10-KFM o equivalente

Fabricante / distribuidor: SULZER o equivalente

Características específicas:

- Caudal unitario: 7,1 m3/h
- Altura manométrica: 4,5 m.c.a.
- Rendimiento hidráulico: 26,69
- Peso: 37 kg

Equipo:

- Potencia nominal en el eje P2: 1,3 kW
- Velocidad del motor: 1450 rpm
- Tensión de servicio: 400 V
- Intensidad nominal: 3,6 A
- Longitud del cable: 10 m
- Potencia nominal consumida de red P1: 1,9 kW
- Protección térmica: TCS con sonda en el estátor
- Protección de estanqueidad: Sistema DI, con sonda en cámara de aceite
- Tipo de impulsor: Vortex
- Paso de sólidos: 60 mm
- Diámetro de salida: 65 mm
- Refrigeración: Libre circulación del medio.

Materiales

- Alojamiento motor: EN-GJL-250
- Impulsor: EN-GJL-250
- Eje del motor: 1.4021 (AISI 420)

- Tornillería: 1.4401 (AISI 316)
- Estanqueidad en el eje: Junta mecánica SiC
- Voluta: EN-GJL-250

6.2.30- BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE Q:12,5 m³/h – 7,6 m.c.a.

Servicio:	Purga de fangos terciario
Producto:	Bomba centrífuga sumergible con controlador inteligente integrado
Modelo	FLYGT CONCERTOR NX 6020 HT (DP N80-1000) o equivalente
Fabricante / distribuidor:	XYLEM o equivalente

Características específicas:

- Caudal unitario: 12,5 m³/h
- Altura manométrica: 7,60 m.c.a.
- Potencia nominal: 2,2 kW
- Rendimiento hidráulico: 25 %
- Peso: 111 kg

Hidráulica:

- Tipo de impulsor: N-autolimpiante adaptativo
- N.º de aspas: 2
- Diámetro del impulsor: 170 mm
- N.º de curva: 242
- Diámetro del tubo de descarga: 80 mm
- Máx. velocidad de operación: 800-2095 rpm
- Rendimiento hidráulico: 25 %

Motor:

- N.º de motor: N6020.181 18-08-1AZ-W
- N.º de fases: 3
- N.º polos: 10
- Velocidad nominal: 800 – 2095 rpm
- Potencia nominal: 2,2 kW
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión de servicio: 400 V
- Intensidad nominal: 4,1 A
- Protección: IP68
- Clase de aislamiento: H

- Refrigeración: mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido
- Protección térmica: 3x sondas térmicas
- Protección de estanqueidad: con sonda de humedad FLS

Controlador Inteligente

- Arranque suave
- Potencia de trabajo constante.
- Detección de obstrucción.
- Limpieza automática de la bomba.
- Rearme de funcionamiento automático.
- Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator

Materiales

- Carcasa: Hº Fº GG-25
- Impulsor: Acero al carbono (Hard Iron borde ataque 60 HCR)
- Eje del motor: Acero inoxidable AISI 431
- Tornillos tóricos: NBR 70º IRH
- Juntas mecánicas: Widia (WCCr)

6.2.31- BOMBA DE TORNILLO EXCENTRICO Q: 4-20 l/h 4 bar

Servicio:	Transporte de fango digerido hasta deshidratador.
Producto:	Bomba de tornillo excéntrico SEEPEX BN17-6L o equivalente
Fabricante / distribuidor:	SEEPEX o equivalente.

Características técnicas:

- Medio a transportar	Fango sin espesar
- Contenido de sólidos	0.5 - 5.0 %MS
- Tipo de bomba	Bomba de tornillo excéntrico
- Capacidad	Q = 4 - 20 m³/h
- Presión	p = 4 bar
- Potencia nominal	P = 5,5 kW
- Tensión	U = 400 V
- Frecuencia	f = 50 Hz
- Velocidad de salida del reductor	n = 373 min⁻¹
- Sellado del eje	retén de simple efecto
- Grado de protección	IP 55
- Protección del motor	Cubierta con 3 sondas PTC
- Protección funcionamiento en seco	Sonda adicional, NTC
- Conexión de aspiración	DN 100
- Presión de conexión	DN 80

6.2.32- BOMBA CENTRÍFUGA DE VOLUTA Q:105 m³/h – 5,1 bar

Servicio:	Bombeo de recirculación espesado fangos.
Producto:	Bomba centrífuga de voluta no autocebante
Modelo	NKE 65-200/217 AA2F2AESBQERW1 o equivalente
Fabricante / distribuidor:	GRUNDFOS o equivalente

Características específicas:

Paneles control:

- Frequency converter: Built-in
- Tipo de convertidor de frecuencia: CUE 3X380-500V IP55 RUG 30KW
- Homol. para VFD: CE, CULUS, C-TICK
- Sensor de presión: N

Líquido:

- Líquido bombeado: Agua
- Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C
- Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C
- Densidad: 998.2 kg/m³
- Viscosidad cinemática: 1 mm²/s

Técnico:

- Velocidad predeterminada: 2955 rpm
- Caudal real calculado: 105 m³/h
- Bomba con motor: Y
- Altura resultante de la bomba: 50 m
- Diámetro real del impulsor: 217 mm
- Diámetro nominal del impulsor: 200
- Código del cierre: BQQE
- Tipo de cierre mecánico: Single
- Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2

- Diseño rodamiento: Standard

Materiales:

- Cuerpo hidráulico: Fundición
- Carcasa de la bomba:
 - o EN-GJL-250
 - o ASTM class 35
- Mat. de anillo de desgaste: Latón
- Impulsor: Fundición; EN-GJL-200; ASTM class 30
- Internal pump house coating: CED
- Eje: Stainless Steel; EN 1.4301; AISI 304

Instalación:

- Rango de temperaturas ambientes: -10 .. 50 °C
- Presión de trabajo máxima: 16 bar
- Normativa de conexión de tubería: EN 1092-2
- Tipo de conexión de entrada: DIN
- Tipo de conexión de salida: DIN
- Tamaño de la conexión de entrada: DN 80
- Tamaño de la conexión de salida: DN 65
- Presión nominal para la conexión: PN 16
- Tipo de acoplamiento: Flexible w/spacer
- Base frame design: EN/ISO
- Code for base frame: 8
- Grouting (Yes/No): N

Datos eléctricos:

- Tipo de motor: SIEMENS
- Potencia nominal - P2: 30 kW
- Frecuencia de red: 50 Hz
- Tensión nominal: 3 x 380-420D/660-725Y V

- Intensidad nominal: 54/31.5 A
- Intensidad de arranque: 790-790 %
- Cos phi - factor de potencia: 0.85
- Velocidad nominal: 2955 rpm
- Eficiencia: IE4 94,5%
- Clase eficiencia IE: IE4
- Eficiencia del motor a carga total: 94.5-94.5 %
- Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 94.8-94.8 %
- Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 94.4-94.4 %
- Número de polos: 2
- Grado de protección (IEC 34-5): IP55
- Clase de aislamiento (IEC 85): F
- Motor N.º: 92779349
- Bearing insulation type N-end: COATED RING

Otros:

- Índice de eficiencia mínima, IE min: 0.70
- Peso neto: 475 kg
- Peso bruto: 530 kg
- Volumen de transporte: 1.68 m³

6.2.33- BOMBA DE TORNILLO EXCENTRICO Q: 20 m³/h a 2 bar

Servicio: Transporte de fango espesados a digestores.

Producto: Bomba de tornillo excéntrico

Fabricante / distribuidor: ALBOSA Z36KC11RMA o equivalente.

Características:

- Ejecución: Horizontal
- Producto Bombeado: Fangos deshidratados
- Sequedad: < 5%
- Tª Fluido: Ambiente (Máx. 50 °C)
- Viscosidad: < 150 cPs
- Caudal requerido: 20,0 m³/h @ 213 rpm
- Caudal min. / máx: 8,4 m³/h 22,0 m³/h
- Velocidad min. / máx: 90 r.p.m. 234 r.p.m.
- Presión de bombeo / diseño: 2 bar 4 bar
- N.P.S.H. Requerido: 2,30 m.c.a.
- P. Absorbida P.T.: 2,98 kW
- Par funcionamiento / arranque: 134 Nm 245 Nm
- Paso de Sólidos Admisibles: 12 mm (duros) # 40 mm (deformables)
- Conexión Aspiración: 100 mm DIN 2533 PN16
- Conexión Impulsión: 100 mm DIN 2533 PN16

Materiales Constructivos

- Cuerpo: Hº Fº BS EN 1561 grado EN-GJL-HB195
- Rotor: Acero BS790 cromado (recubrimiento de cromo de 250µ, durezas: núcleo 500 HV, cromo 1250 HV)
- Estator: Caucho Sintético Perbunán
- Biela de dos piezas: Acero al carbono BS EN 10277
- Eje de accionamiento: Acero Inox. BS EN 10088

- Sellado: Cierre Mecánico Carburo de Silicio / Vitón

Accionamiento

- Motor: Eléctrico IE3 (termistores y resistencias de caldeo)
- Fabricante: WEG
- Potencia: 4,0 kW
- Velocidad Nominal: 1450 r.p.m. @ 50 Hz
- Tensión: 400 V / III / 50 Hz – 460V / III / 60 Hz
- Protección: IP-55
- Aislamiento: Clase F

Reductor

- Acoplamiento: Monobloc (soporte de rodamientos opcional)
- Fabricante: Nord
- Modelo: SK872.1F IEC
- Velocidad de Salida: 105 r.p.m. @ 50 Hz

Rango de trabajo

Caudal	Frecuencia	Velocidad
22,0 m³/h	50 Hz	234 r.p.m.
8,4 m³/h	20 Hz	90 r.p.m.

Acabado

- Pintura: Epoxi, Azul RAL 5005. Procedimiento PS242 con espesor final de 55 – 95 µ
- Bancada: Chapa de acero

6.2.34- BOMBA CENTRÍFUGA DE VOLUTA Q: 50 m³/h – 10 m.c.a.

Servicio:	Bombeo de recirculación de agua caliente.
Producto:	Bomba centrífuga de voluta no autocebante
Modelo	NKE 65-160/177 AA2F2AESBQQEIWA o equivalente
Fabricante / distribuidor:	GRUNDFOS o equivalente

Características específicas:

Paneles control:

- Frequency converter:	Built-in
- Sensor de presión:	N

Líquido:

- Líquido bombeado:	Agua
- Rango de temperatura del líquido:	-25 .. 120 °C
- Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
- Densidad:	998.2 kg/m ³
- Viscosidad cinemática:	1 mm ² /s

Técnico:

- Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba:	1468 rpm
- Caudal real calculado:	50 m ³ /h
- Bomba con motor:	Y
- Altura resultante de la bomba:	10 m
- Diámetro real del impulsor:	177 mm
- Diámetro nominal del impulsor:	160
- Código del cierre:	BQQE
- Tipo de cierre mecánico:	Single
- Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B2
- Diseño rodamiento:	Standard

Materiales:

- Cuerpo hidráulico: Fundición
- Carcasa de la bomba:
 - o EN-GJL-250
 - o ASTM class 35
- Mat. de anillo de desgaste: Latón
- Impulsor: Fundición; EN-GJL-200; ASTM class 30
- Internal pump house coating: CED
- Eje: Stainless Steel; EN 1.4301; AISI 304

Instalación:

- Rango de temperaturas ambientes: -10 .. 50 °C
- Presión de trabajo máxima: 16 bar
- Normativa de conexión de tubería: EN 1092-2
- Tipo de conexión de entrada: DIN
- Tipo de conexión de salida: DIN
- Tamaño de la conexión de entrada: DN 80
- Tamaño de la conexión de salida: DN 65
- Presión nominal para la conexión: PN 16
- Tipo de acoplamiento: Flexible w/spacer
- Base frame design: EN/ISO
- Code for base frame: 4
- Grouting (Yes/No): N

Datos eléctricos:

- Tipo de motor: 100LB
- Potencia nominal - P2: 2,2 kW
- Frecuencia de red: 50 Hz
- Tensión nominal: 3 x 380-500 V
- Intensidad nominal: 4.30 – 3.60 A

- Voltaje: 400 V
- RatedCurrentAtThisVoltage: 4.18 A
- Cos phi - factor de potencia: 0.90-0.82
- Velocidad nominal: 180-2200 rpm
- Clase eficiencia IE: IE5
- Eficiencia del motor a carga total: 89.1 %
- Número de polos: 4
- Grado de protección (IEC 34-5): IP55
- Clase de aislamiento (IEC 85): F
- Motor N.º: 99305880
- Bearing insulation type N-end: STEEL BEARING

Otros:

- Índice de eficiencia mínima, IE min: 0.70
- Peso neto: 127 kg
- Peso bruto: 141 kg
- Volumen de transporte: 0.317 m³

6.2.35- AGITADOR SUMERGIBLE DE 1,5 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 368 mm

Servicio: Agitación de agua en cámara de mezcla y homogeneización

Producto: Agitador sumergible con motor Premium Efficiency

Modelo XRW3023-PA15/6-EC-D01*10BC o equivalente

Fabricante / distribuidor: SULZER o equivalente

Características específicas:

- Caudal de agitación: 0,123 m³/s
- Empuje: 409 N
- Peso: 69 kg

Hidráulica:

- Diámetro de la hélice: 368 mm
- Velocidad de la hélice: 705 rpm
- Número de álabes: 3

Motor:

- Motor: Premium Efficiency
- Eficiencia del motor: IE3
- Rotor: jaula de ardilla
- Clase de protección: IP 68
- Aislamiento: F
- Potencia nominal en el eje (P2): 1,5 kW
- Tensión nominal: 400 V
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Longitud (tipo) del cable: 10 m

Materiales:

- Carcasa del motor: AISI-316
- Hélice: AISI-316

- Impulsor: 1.4460 (AISI 329)
- Eje del motor: 1.4021 (AISI 420)
- Tornillería: 1.4401 (AISI 316)
- Soporte: EN-GJL-250 pintado, poliamida (CF-8M)
- Protección anticorrosiva: epoxi de 120 micras

6.2.36- AGITADOR SUMERGIBLE DE 5,5 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 650 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 0,592 m³/s

Servicio: Agitación de agua en Cámara Nº1 del tanque de Homogeneización

Producto: Agitador sumergible compacto y estanco

Modelo XRW 6533 A PM55/24-368 50/60

Fabricante / distribuidor: SULZER

Características específicas:

- Caudal de agitación: 0,592 m³/h
- Empuje: 1258 N
- Peso: 150 kg
- Sistema de autolimpieza de álabes

Hidráulica:

- Diámetro de la hélice: 650 mm
- Velocidad de la hélice: 360 rpm
- Número de álabes: 3

Motor:

- Motor de magnetización permanente
- Clase de protección: IP 68
- Aislamiento: F
- Potencia nominal en el eje (P2): 5,5 kW
- Potencia nominal absorbida de red (P1): 6 kW
- Tensión nominal: 400 V
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Intensidad nominal: 9,82 A
- Longitud (tipo) del cable: 10 m

Materiales:

- Carcasa del motor: 1.4404 (AISI 316 L)

- Hélice: 1.4571 (AISI 316 Ti)
- Eje del motor: 1.4401 (AISI 316)
- Tornillería: 1.4401 (AISI 316)
- Soporte: 1.4470 (AISI 329) / poliamida
- Protección anticorrosiva: epoxi de 120 micras

6.2.37- AGITADOR SUMERGIBLE DE 10 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 650 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 0,804 m³/s

Servicio: Agitación de agua en Cámara Nº2 del tanque de Homogeneización

Producto: Agitador sumergible compacto y estanco

Modelo XRW 6531 C PM100/24-506 50/6

Fabricante / distribuidor: SULZER

Características específicas:

- Caudal de agitación: 0,804 m³/h
- Empuje: 2323 N
- Peso: 150 kg
- Sistema de autolimpieza de álabes

Hidráulica:

- Diámetro de la hélice: 650 mm
- Velocidad de la hélice: 490 rpm
- Número de álabes: 3

Motor:

- Motor de magnetización permanente
- Clase de protección: IP 68
- Aislamiento: F
- Potencia nominal en el eje (P2): 10 kW
- Potencia nominal absorbida de red (P1): 11,2 kW
- Tensión nominal: 400 V
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Intensidad nominal: 17,68 A
- Longitud (tipo) del cable: 10 m

Materiales:

- Carcasa del motor: 1.4404 (AISI 316 L)

- Hélice: 1.4571 (AISI 316 Ti)
- Eje del motor: 1.4401 (AISI 316)
- Tornillería: 1.4401 (AISI 316)
- Soporte: 1.4470 (AISI 329) / poliamida
- Protección anticorrosiva: epoxi de 120 micras

6.2.38- AGITADOR SUMERGIBLE DE 10 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 650 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 0,831 m³/s

Servicio: Agitación de agua en zona anóxica y cámara facultativa del reactor biológico

Producto: Agitador sumergible

Modelo RW6533-A100/12-EC-D05*10BO NG

Fabricante / distribuidor: SULZER

Características específicas:

- Caudal de agitación: 0,831 m³/s
- Empuje: 2475 N
- Peso: 210 kg

Hidráulica:

- Diámetro de la hélice: 650 mm
- Velocidad de la hélice: 470 rpm
- Ángulo de la hélice: 20,6°
- Número de álabes: 3

Motor:

- Motor: Trifásico con rotor
- Rotor: jaula de ardilla
- Clase de protección: IP 68
- Aislamiento estator: F
- Aislamiento: H
- Potencia nominal en el eje (P2): 10 kW
- Potencia nominal de red (P1): 13,3 kW
- Tensión nominal: 400 V
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Intensidad nominal: 31,9 A
- Factor de potencia: 0,6

- Longitud (tipo) del cable: 10 m

Materiales:

- Recubrimiento: epoxi 120 micras
- Carcasa del motor: EN-GJL-250, pintado
- Eje del rotor: 1.4021 (AISI 420)
- Hélice: 1.4571 (AISI 316)
- Tornillería: 1.4401 (AISI 316)
- Soporte: EN-GJL-400-18 pintado, poliamida

6.2.39- AGITADOR VERTICAL DE 1,1 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 3.000 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 12.730 m³/h

Servicio: Agitación cámara floculación tratamiento terciario

Producto: Agitador vertical

Modelo FRF2301S280

Fabricante / distribuidor: DOSAPRO MILTON ROY

Características:

- Fluido: Agua decantada
- Viscosidad: 1 mPas.
- Densidad: 1000 kg/m³
- Presión: Atmosférica
- Temperatura: Ambiente
- Dimensiones del tanque: 6,9 x 6,9 m
- Altura total: 4,15 m
- Altura de líquido: 3,25 m
- Caudal de circulación: 12730 m³/h
- Velocidad de trasiego: 0,5 m/s
- Potencia hidráulica consumida: 1,1 Kw
- Longitud total del eje: 3270 mm
- Diámetro de hélice: 3000 mm
- Eje y móvil de agitación: Acero inoxidable AISI 316L

Accionamiento:

- Potencia: 1,1 Kw.
- Velocidad salida: 10 r.p.m.
- Tensión: 400 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Protección: IP55
- Aislamiento: Clase F
- Forma constructiva V1

6.2.40- AGITADOR VERTICAL DE 1,5 kW CON DIÁMETRO DE HÉLICE DE 700 mm Y CAUDAL DE AGITACIÓN 1.490 m³/h

Servicio: Agitación cámara floculación tratamiento terciario

Producto: Agitador vertical

Modelo VRP4071S90

Fabricante / distribuidor: DOSAPRO MILTON ROY

Características:

- Fluido: Agua decantada
- Viscosidad: 1 mPas.
- Densidad: 1000 kg/m³
- Presión: Atmosférica
- Temperatura: Ambiente
- Dimensiones del tanque: 2,2 x 2,2 m
- Altura total: 2,96 m
- Altura de líquido: 2,286 m
- Caudal de circulación: 1490 m³/h
- Velocidad de trasiego: 1,08 m/s
- Potencia hidráulica consumida: 1,5 Kw
- Longitud total del eje: 1985 mm
- Diámetro de hélice: 700 mm
- Eje y móvil de agitación: Acero inoxidable AISI 316L

Accionamiento:

- Potencia: 1,5 Kw.
- Velocidad salida: 102 r.p.m.
- Tensión: 400 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Protección: IP55
- Aislamiento: Clase F
- Forma constructiva: V1

6.2.41- SISTEMA AGITACIÓN DIGESTORES

Servicio: Agitación digestores

Producto: Sistema de agitación

Fabricante / distribuidor: RAIMABER FLUID TECH o equivalente

Modelo: ROTAMIX o equivalente

Características:

- Nº tanques: 1
- Modelo bomba: VAUGHAN Modelo HE12W18CSTC Chopper Pump, con sello mecánico, sin enjuague, de carburo de tungsteno o equivalente
- Nº Bombas: 1 (por digestor)
- Montaje: Exterior. Bomba horizontal sobre bancada
- Características del montaje:
 - o Bomba montada en una bancada, en acero 1018 pintada acorde a las dimensiones del conjunto.
 - o Con motor IEC IP55
- Caudal de recirculación: Aprox. 900-1800 m³/h
- Condiciones de aspiración: en carga por columna del digestor
- Velocidad de la bomba: 610 rpm rpm
- Eficiencia de la bomba: 70 aprox. %
- Velocidad del motor: 750 rpm rpm
- Potencia del motor: 55 Kw
- Voltaje del motor: 400V / 3 / 50 Hz / IEC / IE3
- Conexiones aspiración bomba: 18" 125 LB ANSI rated ANSI
- Conexiones impulsión bomba: 12" 125 LB ANSI rated ANSI
- Número de boquillas:
 - o Conjuntos ROTAMIX NOZZLES (por digestor):
 - 3 boquillas DOUBLE, up tilted floor mounted assemblies (son un total de 6 boquillas).
 - 3 boquillas SINGLE WALL / PIPE mounted assemblies.
 - 1 boquilla FOAMBUSTER assembly.

- (suponen 10 boquillas en total por digestor).
- Concentración de sólidos: 6% máx. (4'3% diseño)
- Presencia de sólidos: Sólidos típicos de digestores anaerobios de EDAR municipal (fibras, arenas, etc)
- Tamaño tubería aspiración: DN450 (a confirmar) mm
- Tamaño tubería impulsión: DN300 y DN250 (a confirmar) mm

CONJUNTO COMPLETO (por digestor):

- 1 bomba HE12W18 con motor de 55 kW – 6 polos.
- Conjunto acoplado y alineado en bancada.
- 3 boquillas DOUBLE, up tilted floor mounted assemblies (son un total de 6 boquillas).
- 3 boquillas SINGLE WALL / PIPE mounted assemblies.
- 1 boquilla FOAMBUSTER assembly.
- 1 válvula de liberación de gas VALMATIC

6.2.42- DECANTADOR PRIMARIO

Servicio:	Decantación primaria
Producto:	Decantador circular de eje central
Fabricante / distribuidor:	SORIGUÉ PGC o equivalente

Características generales:

- Modelo: PGC o equivalente
- Tipo: Accionamiento central
- Diámetro interior del tanque: 25 m
- Altura cilíndrica del tanque: 3,5 m
- Altura cilíndrica nivel de agua: 3 m

Grupo motriz:

- Velocidad aproximada de giro: 0,05 rpm
- Transmisión: Directa
- Potencia motor: 0,18 kW
- Velocidad máxima del motor: 1500 rpm
- Tensión y frecuencia: 3PH / 380V / 50Hz
- Protección motor: IP-55
- Aislamiento motor: Clase F
- Material bancada accionamiento: Acero al carbono S275JR
- Protección bancada accionamiento: Chorreado abrasivo al grado Sa2 1/2 según ISO 8501 + Imprimación: Epoxi universal anticorrosivo Sigmaprime 200 de PPG. Espesor ≈ 100 micras + Acabado: Epoxi curado con aducto de poliamina offshore Sigmashield 880 de PPG. Espesor ≈ 300 micras
- Material eje ruedas: F114
- Material barandilla: Acero inoxidable AISI-316L

Campana central tranquilizadora

- Diámetro: 2800 mm

- Altura: 1500 mm
- Espesor: 2 mm
- Material: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua

Columna central:

- Tipo: Tubo con conexiones embridadas
- Material: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua

Brazos inferiores soporta-rasquetas y rasquetas de fangos

- Nº de brazos: 1
- Alcance del barrido: Diametral
- Disposición rasquetas: Espina de pez
- Material brazos: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección brazos: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material rasquetas: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección rasquetas: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material bandas de rascado: EPDM

Brazos superiores para recogida de flotantes

- Nº de brazos: 1
- Alcance del barrido: Diametral
- Material brazos: Acero inoxidable AISI-316L

- Protección brazos: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material rasquetas: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección rasquetas: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material bandas de rascado: EPDM

Barredor de recogida de flotantes

- Tipo: Basculante
- Material barredor: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección barredor: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material bandas de rascado laterales: EPDM
- Material banda de rascado inferior: UHMWPE

Tolva de recogida de flotantes

- Tipo: Perimetral emergida
- Número de tolvas: 1 ud
- Material: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua

Vertedero perimetral

- Tipo: Thomson
- Altura: 200 mm
- Espesor: 1,5 mm
- Material: Acero inoxidable AISI-316L

Deflector perimetral

- Altura: 200 mm
- Espesor: 1,5 mm

- Material deflector: Acero inoxidable AISI-316L
- Material soportes: Acero inoxidable AISI-316L

Tornillería

- Tornillería sin contacto con el agua: A4
- Tornillería en contacto con el agua: A4

6.2.43- DECANTADOR SECUNDARIO

Servicio: Decantación secundaria

Producto: Decantador circular de tracción periférica

Fabricante / distribuidor: SORIGUÉ PG o equivalente

Características generales:

- Modelo: PG o equivalente
- Tipo: tracción periférica
- Diámetro interior del tanque: 30 m
- Diámetro del camino de rodadura: 30,3 m
- Altura cilíndrica del tanque: 4,7 m
- Altura cilíndrica nivel de agua: 4,2 m

Pasarela:

- Tipo: Radial
- Estructura: Celosía de perfiles tubulares
- Anchura útil: 800 mm
- Tipo de barandilla: Integrada en estructura de la pasarela
- Piso de la pasarela: Trámex
- Material pasarela: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección pasarela: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material piso pasarela: Acero inoxidable AISI-316L
- Material barandilla: Acero inoxidable AISI-316L

Sistema motriz de carro periférico

- Número de carros: 1ud
- Velocidad aproximada de desplazamiento: 1,5 m/min
- Tipo de ruedas: Con llanta de fundición y bandaje especial de goma
- Transmisión: Directa

- Potencia motor: 0,55 kW
- Velocidad máxima del motor: 1500 rpm
- Tensión y frecuencia: 3PH / 380V / 50Hz
- Protección motor: IP-55
- Aislamiento motor: Clase F
- Velocidad de salida aproximada: 1,20 rpm
- Material carro: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección carro: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material eje ruedas: F114

Pivote central

- Tipo: Mesa giratoria con rodamiento
- Colector de anillos rotativo
- Nº de fases del colector: 6 Fases + TT
- Material placas de apoyo: Acero al carbono S275JR
- Protección placas de apoyo: Chorreado abrasivo al grado Sa2 ½ según ISO 8501 + Imprimación: Epoxi con zinc Sigmazinc 105 de PPG. Espesor ≈ 75 micras + Acabado: Poliuretano de fosfato de zinc alto contenido de sólidos Sigmafast 210 de PPG. Espesor ≈ 75 micras

Campana central tranquilizadora

- Diámetro: 3500 mm
- Altura: 1500 mm
- Espesor: 2 mm
- Material: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua

Rasquetas de flotantes

- Tipo: Suspendidas de la pasarela

- Alcance del barrido: Radial
- Material soportes rasquetas: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección soportes rasquetas: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material rasquetas: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección rasquetas: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua

Barredor de recogida de flotantes

- Tipo: Basculante
- Material barredor: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección barredor: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material bandas de rascado laterales: EPDM
- Material banda de rascado inferior: UHMWPE

Tolva de recogida de flotantes

- Tipo: Perimetral emergida
- Número de tolvas: 1 ud
- Material: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua

Rasquetas de fondo

- Tipo: Suspendidas de la pasarela mediante amarres y estabilizadores
- Forma: Espiral continua
- Alcance del barrido: Radial
- Material: Acero inoxidable AISI-316L

- Protección: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material banda de raspado: EPDM

Vertedero perimetral

- Tipo: Thomson
- Altura: 200 mm
- Espesor: 1,5 mm
- Material: Acero inoxidable AISI-316L

Deflector perimetral

- Altura: 200 mm
- Espesor: 1,5 mm
- Material deflector: Acero inoxidable AISI-316L
- Material soportes: Acero inoxidable AISI-316L

Tornillería

- Tornillería sin contacto con el agua: A4
- Tornillería en contacto con el agua: A4

6.2.44- SISTEMA DE LAMELAS PARA DECANTADOR

Servicio: Decantación lamelar tratamiento terciario

Producto: Sistema de lamelas

Fabricante / distribuidor: ECOTEC o equivalente

Especificaciones de diseño:

- Nº de decantadores: 2
- Nº de zonas lamelares por decantador: 1
- Tipo de agua: Tratamiento terciario
- Caudal máximo (m³/h): 1250
- Caudal máximo por decantador (m³/h): 625
- Ancho zona lamelar: 6.000 mm
- Largo zona lamelar: 14.650 mm
- Largo útil zona lamelar: 13.495 mm
- Altura zona lamelar: 4.500 mm

Características paquete lamelar:

- Separación entre lamelas (mm): 83(constante)
- Inclinação (°): 60
- Superficie proyectada (m²/m³): 6,25
- Material: PVC
- Peso (Kg/m³): 45
- Tª máxima de utilización (C°): 55
- Espesor del perfil (mm): 1,2 (+/-)
- Área de la base de les lamelas(m²): 80,97
- Altura de los módulos lamelares (mm): 2.000
- Longitud del canal lamelar (mm): 2.309
- Volumen total de lamelas instalado (m³): 161,94
- Superficie proyectada total (m²): 1.012,15

Perfilería transversal de la estructura de soportación:

- Modelo de perfil: IPN 350
- Momento de inercia (mm⁴): $1,67 \times 10^8$
- Separación entre perfiles (m): 2,93
- Numero de perfiles instalados por zona: 4
- Peso del perfil (Kg/m): 17,67

Perfilería transversal de la estructura de soportación:

- Modelo de perfil: IP LAMELA ECOTEC o equivalente
- Momento de inercia: $4,24 \times 10^6 \text{ cm}^4$
- Sección: 2.385 mm
- Peso por metro lineal: 4.720 kg
- Separación máxima: 1,09
- Número de perfiles instalados por zona: 4
- Doble T. Eleva el paquete lamelar por encima de los perfiles transversales.

6.2.45- FILTROS DE DISCO

Servicio: Tratamiento terciario

Producto: Filtros de disco

Fabricante / distribuidor: TEQMA o equivalente

Equipos de filtración:

- Número de equipos: 4 ud
- Modelo: SF12/60
- Nº de discos: 12 por equipo
- Diámetro del disco: 2,1 m
- Superficie de filtración equipo: 60 m²

Medio textil:

- Tipo: Optifiber® PES14 o equivalente
- Calidad de filtrado:
 - o Capacidad retención nominal: 5 micras
 - o Fósforo total: < 200 µg/l
 - o Fósforo particulado: ≤ 50-70 µg/l
 - o Carbón activo residual: < 0.1-0.2 mg/l
 - o Sólidos totales en suspensión (TSS): ≤ 2-3 mg/l
 - o Turbidez: 1-2 NTU
- Soporte: 100% PES (Polyester) Multifilamento
- Material Filtrante: 100% poliéster especialmente fabricado para tratamiento de aguas

Configuración

- Montaje del equipo: En obra civil
- Aporte influente: Alimentación mediante canal y vertedero
- Conexionado efluente: Vertedero y canal de salida

Discos de filtración con 6 segmentos en cada disco:

- Diámetro del Disco: 2100 m

- Grosor del Disco aproximado: 80 mm

1 Tubo colector central:

Rodamientos en el final ambos extremos, consistiendo en 2 ruedas de soporte y 2 ruedas de guía en un extremo y rodamientos en el lado opuesto.

1 Panel de Sellado:

- material no metálico para conectar con el tanque de rebose

1 pared baffle:

- Para romper la turbulencia del influente en la zona inicial del filtro consistente en
- 1 plancha de PE de 1300 x 1400
- 3 soportes anclados al bastidor del filtro

1 pared baffle para espumas:

- Para retener el lodo flotante antes del rebosadero de emergencia

Motor reductor (accionado mediante Variador de Frecuencia):

- Unidades: 1ud
- Motor: P=1,5 kW, 3x400 V; 50Hz, velocidad 272-2720/1-10 RPM 3,5A
- IP 56 Aislamiento clase F
- transmisión de cadena y eslabones de plástico
- 1 soporte de la caja de motor

Sistemas de Limpieza

Uno por cada tres discos filtrantes (en total, 4 por equipo) consistiendo cada uno en:

- 6 elementos de succión
- 1 bomba de succión del filtrado
- P= 1,8 kW; 400 V 3 fases; 50 Hz
- I=4.4 A; Arranque directo
- Q=10 l/s a 10 m de columna de agua
- Tubería colectora
- válvula de retención 2"
- Soporte de la bomba de succión

1 Tubería colectora

- para el agua de limpieza incluyendo los elementos de soporte.

1 Brazo de suspensión para las bombas de succión

Bomba/s para eliminar el lodo acumulado en el fondo del tanque

- P= 1,8 kW; 3 x 400V; 50 Hz
- I = 4.4 A; arranque directo
- Q=10 l/s a 10 m de columna
- Incluye la sujeción de la bomba; la tubería y válvula de retención de 2"

1 Plataforma de mantenimiento

- Unidades: 1 ud
- Dimensiones: Aprox de 800 mm x 4700 mm,
- Material: acero con tramex en plástico

1 Set de plataformas de mantenimiento

- Unidades: 21 pasarelas de aluminio para ser instaladas durante el mantenimiento entre los discos del filtro

Lanza de limpieza interna

- de los sectores sin desmontar los textiles de los bastidores provista de elementos de rociado a presión y conexión con manguera de presión de agua de servicio.

Protección contra la corrosión

- Partes principales del filtro: acero inoxidable A2 (AISI 304) o A4 (AISI 316L)
- Segmentos de filtración, cadenas rodillos de guía y rodamientos en Plastico
- Elemento de succión: acero inoxidable A4 (AISI 304)
- Bridas, tornillería: inoxidable A4 (AISI 304)
- Bombas sumergibles: 2 recubriciones por epoxi de dos componentes
- Motor de tracción: KS1 laca de 2-componenetes PUR hue RAL 7031

Accesorios:

- Elementos de sujeción
- Bancadas de motores
- Bridas, tuberías etc.

- Lanza de limpieza
- Soporte de sector de disco.
- modo de servicio manual.

1 Cuadro Eléctrico de control

- Dimensiones:
 - o ancho: 1400 mm
 - o alto: 1800 mm
 - o profundo 400 mm
- Protección: IP54
- Interruptor general
- Interruptor automático-Manual
- Protección de sobrecarga de todos los motores y bombas por separado
- Contador de horas de trabajo del filtro y de la bomba de succión
- Horas y ciclos del motor de giro de cada tambor
- 3 Sondas presostaticas de nivel
- Control de nivel para contra-lavado del filtro
- Suministro eléctrico de 3 fases 230/400V, 50 Hz entre el cuadro local y cada motor
- Automata
- Variadores de Frecuencia

6.2.46- EQUIPO DESINFECCIÓN UV

Servicio: Desinfección mediante lámparas ultravioletas para el tratamiento terciario

Producto: Equipos en paralelo con lámparas UV BetaLine-E o equivalente

Fabricante / distribuidor: Teqma.uv o equivalente.

Características específicas:

- Modelo Reactor: teqma.uv – B4XLE24.250
- Nº de unidades: 4
- Caudal punta de tratamiento: 1670 m3/hr
- Transmitancia UV: 55% (mínima)
- Nivel de Desinfección: <100 ufc/100 ml E.coli a la salida con percentil 90, según clase B del Reglamento 2020/741 prescrita por el Parlamento Europeo.
- Sólidos suspendidos: <5 mg/l
- Vida útil germicida: 12.000 h
- Perdida de carga aproximada: 23 mbar (en los reactores)

CÁMARA DE RADIACIÓN UVC

- Material: Acero inoxidable AISI 316 L (1.14404)
- Conexiones: Bridas DN400 o DN300 EN1092-1
- Forma de construcción: geometría en "L"
- Montaje: horizontal
- Presión nominal: 10 bar, PEAD 4 bar máx a 30 °
- Número de Lámparas por equipo: 24
- Tipo de lámpara: E250
- Conexiones de las lámparas: un lado
- Protectores de cuarzo: cerrados por un lado
- Fijaciones de las protecciones de cuarzo: sello hidráulico lateral

- Tipo de protecciones de cuarzo: Q200
- Clase de protección de la cámara: IP54
- Peso (Vacio/lleno): 175 – 285 kg
- Número de Reactores, 316 SS 4
- Potencia de lámpara/Potencia Germicida 250 W (LPHO)
- Limpieza Mecánica Automática

CUADRO ELÉCTRICO

- Material del PDC Acero al carbono Imprimado
- Dimensiones del PDC (Alto x Ancho x Profundo): 1200 x 800 x 400 mm
- Voltaje: máximo 7,7 kW
- Potencia instalada: 7,9 kVA
- Frecuencia: 50 – 60 Hz
- Clase de protección: IP54
- Tipo de balastro: Electrónico
- Longitud de Cable entre PDC y Reactor: 5 m – otras opciones disponibles
- Tipo de Controlador Lambda 5

Incluido

- Sensor UV
- Detector de temperatura
- Purga y vaciado (1/4")

6.2.47- ESPEADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD

Servicio: Separador de fangos primarios

Producto: Espesador de gravedad de fangos

Fabricante / distribuidor: SORIGUÉ o equivalente.

Características generales:

- Modelo: SF o equivalente
- Tipo: Accionamiento central
- Diámetro interior del tanque: 10,5 m
- Altura cilíndrica del tanque: 4,00 m
- Altura cilíndrica nivel de agua: 3,5 m

Grupo motriz:

- Velocidad aproximada de giro: 0,11 rpm
- Transmisión: Directa
- Potencia motor: 0,25 kW
- Velocidad máxima del motor: 1500 rpm
- Tensión y frecuencia: 3PH / 380V / 50Hz
- Protección motor: IP-55
- Aislamiento motor: Clase F
- Material bancada accionamiento: Acero al carbono S275JR
- Protección bancada accionamiento: Chorreado abrasivo al grado Sa2 1/2 según ISO 8501 + Imprimación: Epoxi universal anticorrosivo Sigmaprime 200 de PPG. Espesor ≈ 100 micras + Acabado: Epoxi curado con aducto de poliamina offshore Sigmashield 880 de PPG. Espesor ≈ 300 micras

Campana central tranquilizadora

- Diámetro: 1900 mm
- Altura: 1500 mm
- Espesor: 2 mm

- Material: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua

Columna central:

- Tipo: Tubo con conexiones embridadas
- Material: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua

Brazos inferiores soporta-rasquetas y rasquetas de fangos

- Nº de brazos: 1
- Alcance del barrido: Diametral
- Disposición rasquetas: Espina de pez
- Material brazos: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección brazos: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material rasquetas: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección rasquetas: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua
- Material bandas de rascado: EPDM

Piquetas de espesamiento

- Tipo: Perfiles angulares
- Material: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección rasquetas: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua

Vertedero perimetral

- Tipo: Thomson

- Altura: 200 mm
- Espesor: 1,5 mm
- Material: Acero inoxidable AISI-316L

Guía inferior

- Tipo: Exterior a pivote central
- Material: UHMWPE
- Altura: 200 mm

Rasqueta de poceta de fangos

- Material: Acero inoxidable AISI-316L
- Protección rasquetas: Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua

Tornillería

- Tornillería en contacto con el agua: A4
- Tornillería sin contacto con el agua: Zincada

6.2.48- ESPEADOR DE FANGOS POR FLOTACIÓN

Servicio: Separador de fangos secundarios

Producto: Espesador de fangos por flotación

Fabricante / distribuidor: WAETIC o equivalente.

Características generales:

- Modelo: WE4807 o equivalente
- Tipo: Accionamiento central
- Diámetro interior del tanque: 14,00 m
- Altura cilíndrica nivel de agua: 4,00 m

Escalera acceso

- Anchura: 900 mm – Util 800 mm.
- . Construcción: IPN Perfiles Laminados Acero Carbono ST44
- . Piso y peldaños: Tramex 30 x 30
- . Barandilla de protección: barandilla tubular, barra intermedia y rodapié.

ACCIONAMIENTO

Caja Reductora Accto Central

- . Caja Reductora: Corona Oscilante de rodillos – Piños y sistema de Engrase
- . Corona dentada: Fundición modular
- . Carcasa de protección: Acero al Carbono St 44 (A 410 –B 53)
- . Pista de rodadura: Acero alta resistencia
- . Eje de piñón de ataque: F - 114 tratado y endurecido

Motor-reductor de accionamiento:

- Planetario con variador y modulo expansión R 4EL 006A 732Y C065M1 F30b
I19x200 V1 M V E 2 FC1A E.19X200
U.19X200 B5
- Salidas : Ve 0.21 rpm y 1,30 rpm CabezaMando
0.035 rpm – 0.225.

- Motor Potencia entrada: 0.75 Kw 4 P 1500 RPM 230/380 IE3 -B5
Reductor 7.500 Nm Fs 1.79
- Protección Motor: IP 55 Con sombrerete.
- Factor de servicio: 1.1

Cilindro de Distribución:

- Material: Acero inoxidable AISI 304
- diámetro: 1.000 mm
- Altura : 1.000 mm

Brazos de Barrido superficial:

- 8 uds con doble ruedas de cuerpo de fundición y banda de poliuretano para apoyo y desplazamiento sobre la pantalla deflectora
- Pantalla deflectora: Cilíndrica Perimetral Chapa y perfiles en Acero inoxidable AISI 304
- Diámetro: 13.700 mm
- Altura: 1.500 mm

Tolva Vertedero:

- con rampa entrada y salida
- Ancho 600 mm salida.
- Evacuación flotantes: DN 150 mm.

Eje:

- Tubular embridado para conexión al accionamiento y provisto de collar de amarre 8 brazos radiales superficiales y sistema de amarre para 1 brazo diametral de fondo.

Caja de Mezcla:

- Embridada
- Entrada Agua-Aire: DN 150
- Entrada Fango: DN 400
- Salida Caja: DN 400

Válvula de Presurización:

- De disco regulación Manual mediante Volante.
- Tasa de presurización 10%.
- Difusor Cilíndrico vertical con conexión para válvula.
- Difusor - Mezclador de aire – Fango, cilíndrico con camisa acero inoxidable difusora con taladros de 3/4"

Vertedero:

- Tipo: Thompson de 300 mm y espesor 2 mm regulable.

Material de Espesador

- Escalera: Acero Carbono Galvanizado
- Cabeza de mando: acero al carbono chorreado y pintado
- - Estructura soporte y elementos metálicos sumergidos: Acero inoxidable AISI-304.
- Caja Mezcla y Válvula Presurización: Acero inox AISI 304
- Tornillería: Acero inoxidable A4

Acabados Superficiales

Acero inoxidable: Decapado Químico de soldaduras y superficies con posterior lavado de agua a presión.

Cabeza de Mando: Chorreado arena Grada 2 ½ y posterior aplicación de imprimación 30 micras y acabado 60 micras pintura poliuretano RAL 5015.

CALDERIN DE PRESURIZACION:

- Marca: WAETIC
- Tipo: Vertical
- Volumen: 4.2 m3 para TR 1.5-1.7 a Qt de 83 m3/h 0.04
- Diámetro: 1.300 mm.
- Altura Cilíndrica: 3.000 mm.
- Altura Total: 3.500 mm

- Presiones: 4,5 kg /cm2 de operación, 6,75 kg /cm2 de prueba
- Código de diseño y construcción: S/G ASME Sección VIII división I
- Accesorios:
 - o Patas de apoyo
 - o Orejetas para Carga y descarga,
 - o Válvula reguladora de nivel Dn 1"
 - o válvula de bola 1/2", indicador de nivel,
 - o Manómetro 0-10 Kg/cm2. Conexión y grifo de aislamiento
 - o Válvula retención 1/2"
 - o Válvula de seguridad de tara 7 kg/cm2
 - o válvula reguladora WAETIC
- Material del calderín: Acero al carbono St 44

Acabados Superficiales

Material acero carbono: Tratamiento anticorrosivo mediante Galvanizado en Caliente por inmersión en

Zinc Fundido. Cumpliendo las exigencias definidas en el R.D. 2431 / 85 así como las normas UNE 37.301.88.

PANEL CONTROL PRESURIZACION.

- Marca: WAETIC / DFM Aguas / MCV
- Tipo: En Armario de Poliéster con frontal transparente.
- Accesorios:
 - o Válvulas, manómetros, rotámetro
- Material
 - o Armario Poliester,
 - o tubería Acero inoxidable,
 - o Válvulas en Bronce e inox,
 - o rotámetro Estándar Comercial.

PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD:

- Procedimientos de Soldadura Homologados Según WPS: SMAW; GMAW-MIG Y TIG
- S / G Norma UNE – EN – ISO 9001:2008
- Certificado “CE” de conformidad, - (Alusión a la garantía y al procedimiento de fabricación)
- Aplicación de los Programas de inspección ITP – QAP
- Certificado de No Conformidad “INC” (Sistemas de producción y verificación del proceso)

6.2.49- TAMIZ PRENSA FANGOS PRIMARIOS

Servicio: Tamizado de fangos primarios

Producto: Tamiz prensa de fangos

Fabricante / distribuidor: HUBER STRAINPRESS® o equivalente.

Datos técnicos:

- Caudal máximo: 25 m³/h
- Contenido inicial máximo en la entrada $\pm 10\%$: Ø 0,5% DS/max. 6% DS
- Contenido final de sólidos: max. 30 - 45% DS
- Cantidad de residuo por m³ de fango: 1 - 3 l
- Carga máxima de residuos: aprox. 350 kgTS/h
- Cantidad máxima de residuos deshidratados: aprox. 1 m³/h
- Presión de trabajo máxima: aprox. 1.2 bar (13 psi)
- Pérdida de carga: aprox. 0.4 - 0.6 bar
- Cesta de tamizado cónica Luz de paso: 5 mm
- Cesta de tamizado cilíndrica Luz de paso: 2 mm
- Material: 316L (1.4404) o equivalente, protección antidesgaste en zona de tamizado
- Longitud x Ancho x Altura: 3550 x 670 x 980 mm
- Alimentación de fango: DN 100
- Salida de fango: DN 100
- Descarga de residuos: 500 x 480 mm
- Pneumática: 2 x acoplamiento rápido para tubo 8 mm / 10 mm
- Peso vacío: aprox. 690 kg
- Peso lleno: aprox. 1100 kg

Accionamiento, motor de imanes permanentes

- Fabricante: NORD o equivalente
- Potencia nominal: P = 2,9 kW

- Maximum current: $I = 7,4 \text{ A}$
- Tensión: $U = 380\text{-}500 \text{ V}$
- Frecuencia: $f = 70 \text{ Hz}$
- Velocidad de salida del reductor: $n = 11,0 \text{ min}^{-1}$
- Velocidad de giro del motor: $n = 2100 \text{ min}^{-1}$
- Grado de protección: IP 66
- Protección del motor: Protección del motor en cuadro eléctrico
- Índice de protección: sin protección Ex sin protección Ex
- Clase de aislamiento: $F(155^{\circ}\text{C})$
- Factor de potencia: 0,92
- Nivel de eficiencia en energética: IE4

Sonda de presión

- Cantidad: 1
- Tensión: 24 V DC
- Señal de salida: $1 \times 4 - 20 \text{ mA}$
- Rango de medida: $-1,0 - 4,0 \text{ bar}$
- Pantalla: LED
- Salida conmutada: 2 x digital, programable

Sonda de fango

- Tensión: 24 V DC
- Potencia nominal: 8 W

6.2.50- TORNILLO DESHIDRATADOR

Servicio: Deshidratación de fangos

Producto: Tornillo deshidratador HUBER Q-PRESS® 440.2 o equivalente

Fabricante / distribuidor: HUBER o equivalente

Características específicas:

- Número de equipos 3 (3 en funcionamiento / 0 stand-by)
- Caudal unitario 11 m³/h
- Carga de sólidos por equipo 363 kgMS/h
- Contenido final de sólidos >20% MS
- Consumo de polielectrolito 5-14 g/kgMS - polielectrolito líquido

Datos técnicos

- Luz de paso tamizado previo: 6 mm
- Alimentación de fango DN 150
- Salida de filtrado DN 150
- Conexión para agua de lavado 1 1/4"
- Material 316L (1.4404) o equivalente

Dimensiones y pesos sin reactor de floculación

- Longitud 6050 mm
- Ancho 1466 mm
- Ancho con las cubiertas abiertas 2230 mm
- Altura 2650 mm
- Peso vacío 3700 kg
- Peso lleno 4600 kg

Accionamiento, motor de imanes permanentes

- Fabricante STM/Nord o equivalente
- Potencia nominal P = 3,5 kW
- Intensidad nominal I = 6,3 A

- Intensidad de arranque $I = A$
- Tensión $U = 380-500 \text{ V}$
- Frecuencia $f = 70 \text{ Hz}$
- Velocidad de salida del reductor $n = 1,1 \text{ min}^{-1}$
- Velocidad de giro del motor $n = 2100 \text{ min}^{-1}$
- Grado de protección IP66
- Protección del motor Protección del motor en cuadro eléctrico
- Índice de protección sin protección Ex sin protección Ex
- Clase de aislamiento $F(150^{\circ}\text{C})$
- Factor de potencia invertir operation
- Nivel de eficiencia en energética IE4

Datos técnicos - Reactor tubular

- Volumen 215 l
- Rango de ajuste de altura 375 mm
- Brida de entrada DN 100
- Brida de salida DN 150
- Material 316L (1.4404) o equivalente
- Diámetro 304 mm
- Longitud del reactor 3400 mm
- Peso vacío 65 kg

6.2.51- MEZCLADOR DINÁMICO

Servicio: Mezclador dinámico deshidratación de fangos

Producto: IPM DN 150 o equivalente

Fabricante / distribuidor: HUBER o equivalente

Características específicas:

- Potencia nominal P = 4,0 kW
- Intensidad nominal max. I = 10,5 A
- Tensión U = 380 - 460V
- Frecuencia f = 10 - 70 Hz
- Grado de protección IP 66
- Bidas DN 150 / PN 16
- Conexión del polímero 32 mm, PVC enchufe
- Longitud aprox. 450 mm
- Ancho aprox. 373 mm
- Altura aprox. 705 mm
- Peso vacío aprox. 59 kg
- Material de la carcasa, eje, pala 1.4571 (316Ti) o equivalente

6.2.52- TOLVA DE FANGOS

Servicio: Almacenamiento y descarga de fangos deshidratados

Producto: Tolva para almacenamiento de fangos 100m³

Fabricante / distribuidor: CORONILLA o equivalente.

Características específicas:

- Número de tolvas: 2
- Dimensiones del cuerpo o tronco: Rectangular 4,20 x 3,60 m
- Dimensión mayor troncopiramidal: Rectangular 4,20 x 3,60 m
- Dimensión menor troncopiramidal: Cuadrangular 0,75 x 0,75 m
- Altura del cuerpo superior: 6,50 m
- Altura del tronco de pirámide: 2,75 m
- Altura de galibo: 4,50 m
- Altura total de equipo: 14,85 m
- Sistema de descarga: Tajadera motorizada 1 hora
- Dimensiones salida tajadera: Sección cuadrada 0,75x0,75 m
- Volumen útil: 100m³

Características específicas:

- Tolva: Chapa espesor mínimo 8 y 6 mm y costillas de refuerzo a base de perfiles y pletinas y techo inclinado visitable en chapa antideslizante espesor 6/8 mm reforzado interiormente. Todo en acero al carbono S275JR
- Estructura portante: Conjunto de perfiles laminados de acero al carbono S275JR
- Barandilla de seguridad: Construida con perfiles tubulares, con rodapié de 80x4 mm y tramo intermedio con perfil de seguridad.

- Escalera de acceso: Todo en acero al carbono S275JR. Altura 1,10 m
- Plataforma intermedia: De gato, con sus correspondientes elementos de seguridad. Ancho 0,60 m. Todo en acero S275JR.
- Plataforma intermedia: Con piso en chapa antideslizante 5/7 mm y barandillas perimetrales de seguridad. Todo en acero al carbono S275JR.

Accesorios:

- Boca de hombre DN-750 y tomas para venteo DN-80 y nivel DN-80/PN10 instalados en cubierta. Todo en acero al carbono S275JR.
- Toma para entrada de fangos DN-150/PN10 instalada en el lateral. En acero al carbono S275JR.

Acabado interior (solo aplicable a elementos de acero al carbono S275JR):

- Chorreado de arena grado SA 2 1/2, según las Normas SIS 05.59.00
- Recubrimiento de alquitrán epoxi con 2 capas de 125 micras de espesor cada una.

Acabado exterior (solo aplicable a elementos de acero al carbono S275JR):

- Chorreado de arena grado SA 2 1/2, según las Normas SIS 05.59.00
- Aplicación de capa base mediante imprimación epoxi de 2 componentes con un espesor de 50 micras de película seca.
- Aplicación de una capa intermedia mediante epoxi 2 componentes capa gruesa, con un espesor de 75 micras de película seca
- Aplicación de esmalte de acabado mediante poliuretano alifático con un espesor de 50 micras de película seca

Otras características:

- Anclaje en obra: Patas soldadas a placas de anclaje embebidas previamente en el hormigón de cimentación
- Incluye placa identificativa
- Zonas no soldadas selladas con masilla de poliuretano
- Peso equipo: 17,50 t aproximadamente

Compuerta de guillotina:

- Unidades por tolva:	1
- Dimensiones del hueco a cerrar:	Cuadrangular 0,75x0,75 m
- Número de hojas:	1
- Operación:	Automática motorizada
- Trabajo:	En horizontal
- Tiempo de apertura o cierre:	60 segundos aproximadamente
- Estanqueidad:	A cuatro lados mediante perfil de neopreno
- Deslizamiento:	Guiado
- Material tablero:	Chapa de acero al carbono S275JR e $\geq$ 20 mm, reforzada.
- Material marco:	Perfil laminado S275JR tipo UPN
- Material husillo:	Barra maciza acero al carbono tratado diámetro 40 mm con rosca trapezoidal de paso 7 mm s/norma DIN-103
- Tuerca de los husillos:	Bloque macizo de bronce mecanizado RG-5

Accionamiento compuerta (reductor):

- Marca:	Tecnotrans o similar
- Tipo:	Coaxial
- Modelo:	RMW ascendente
- Velocidad de entrada:	1.420 rpm
- Relación:	i = 20
- Velocidad de salida:	70 rpm
- Par del reductor en el eje de salida con el motor:	94 mkg
- Factor de servicio:	1,5
- Rendimiento:	89%
- Volante manual de emergencia:	Incluido

- Nº de horas de vida de componentes: 50.000

Accionamiento compuerta (motor):

- Marca: ABB o similar
- Potencia: 1,5 CV
- Velocidad: 1.420 rpm
- Tensión: 220/380-400 V
- Frecuencia: 50/60 Hz
- Protección: IP-55
- Aislamiento: Clase F
- Arranque: Directo
- Calentamiento: Clase B
- Sentidos de giro: Izquierda y derecha
- Forma constructiva: IM-B5
- Acoplamiento reductor-motor: Directo

Accesorios:

- Cuadro eléctrico no incluido

Protecciones:

- Personales (elementos móviles): Protección mecánica mediante carcasa de acero al carbono S275JR
- Finales de carrera: 2 ud marca Telemecánica o similar

Acabado del equipo:

- Chorreado de arena grado SA 2 ½, según Normas SIS 05.59.00
- Aplicación de imprimación mediante epoxi dos componentes con un espesor de 65 micras de película seca.
- Aplicación de una capa intermedia mediante epoxi capa gruesa dos componentes con un espesor de 75 micras de película seca.
- Capa de esmalte de acabado mediante poliuretano alifático (color a elegir), con un espesor de 50 micras de película seca.

Sistema de pesaje

- 4 células de pesaje IP-68 mod.42.030 (30 t/ud)
- 4 soportes antivuelco cincado mod.42.902 (30 t/ud)
- 1 indicador electrónico pesaje SMART (LED 7 dígitos) mod.89.351
- 1 caja suma hermética mod.89.053
- 1 placa relé 4 entradas + 4 salidas para SMART mod.89.319
- 1 bobina 20 m cable apantallado tipo célula para instalación

6.2.53- COMPRESOR DE TORNILLO SOBRE DEPÓSITO

Servicio: Inyección en calderín agua/aire en proceso de flotación de fangos

Producto: Compresor de aire comprimido PUSKA PKE 3 8 400/50K 200 E CE o equivalente

Fabricante / distribuidor: PUSKA o equivalente.

Características específicas:

- Presión: 8 bar
- Caudal real en condiciones de aspiración: 366 l/min
- Potencia motor: 2,2 KW
- Arranque: Estrella triángulo
- Transmisión: Correas
- Depósito: 200 l
- Nivel sonoro: 61 dB(A)
- Diámetro salida de aire: 3/4"
- Dimensiones (l-a-al): 600-1430-1260
- Peso: 165 Kg
- Consumo nominal: 8 A
- Magnetotérmico: 10

6.2.54- COMPRESOR DE TORNILLO CIRCUITO AIRE INDUSTRIAL

Servicio: Presurización circuito de aire industrial y accionamiento de válvulas neumáticas

Producto: Compresor de aire comprimido PUSKA PKE 9S 8 400/50 500 C CE o equivalente

Fabricante / distribuidor: PUSKA o equivalente.

Características específicas:

- Presión: 8 bar
- Caudal real en condiciones de aspiración: 366 l/min
- Potencia motor: 2,2 KW
- Arranque: Estrella triángulo
- Transmisión: Correas
- Secador: incluido
- Depósito: 500 l
- Nivel sonoro: 61 dB(A)
- Diámetro salida de aire: 3/4"
- Dimensiones (l-a-al): 1940-615-1500
- Peso: 305 Kg
- Consumo nominal: 8 A
- Magnetotérmico: 10

6.2.55- COMPRESOR DE AIRE EBAR

Servicio: Presurización de la red de agua industrial en EBAR

Producto: Compresor de aire comprimido PUSKA AL20/50 RIII o equivalente

Fabricante / distribuidor: PUSKA o equivalente.

Características específicas:

- Depósito: 50 l
- Presión: 10 bar
- Caudal real en condiciones de aspiración: 255 l/min
- Potencia motor: 1,5/2 KW
- Arranque: Directo
- Diámetro salida de aire: 1/2"
- Nivel sonoro: 73 dB(A)
- Dimensiones (l-a-al): 395-840-710
- Peso: 52 Kg

6.2.56- SOPLANTE DE GAS A CALDERAS Q: 60 m³

Servicio: Soplante de gas a calderas

Producto: Soplante

Fabricante / distribuidor: MAPNER, modelo CL.10/01 o equivalente.

Características específicas:

- Características del fluido: Biogas
- Densidad del fluído: 1,073 Kg/m3
- Caudal aspirado: 70 m3/h
- Caudal Normal (a 0°C y 1013 mbar): 62 Nm3/h
- Presión de aspiración: 1.013 mbar (abs.)
- Temperatura de aspiración: 35°C
- Presión diferencial: 50 mbar
- Temperatura de impulsión: 47°C
- Velocidad del soplante: 2.900 rpm
- Potencia del motor de accionamiento: 0,75 Kw
- Frecuencia del motor de accionamiento: 50 Hz
- Velocidad del motor de accionamiento: 2.900 rpm
- Peso grupo con motor: 23 Kg
- Nivel sonoro sin cabina insonorizante: 71 dB(A)

6.2.57- CALDERA DE AGUA CALIENTE PIROTUBULAR

Servicio: Calefacción de agua caliente para proceso de calentamiento de fangos

Producto: Caldera

Fabricante / distribuidor: VULCANO – SADECA o equivalente.

DESCRIPCIÓN GENERAL:

- Caldera pirotubular de hogar interno presurizado. De tres pasos de gases, dos en el hogar y uno en tubos. Llama invertida en el hogar.
- Funcionamiento continuo garantizado para temperaturas de retorno mínimas sin formación de condensaciones de 55°C/60°C, utilizando respectivamente Gas Natural o Gasóleo C.
- Diseñada para conseguir una baja emisión de NOx.
- Cuerpo a presión construido con virolas de acero laminado, unida a los fondos extremos mediante soldadura. Un conjunto de tubos de humo de diámetro adecuado para conseguir una óptima transmisión de calor unidos a las placas tubulares mediante soldadura. Turbuladores de gases alojados en el interior de los tubos humo.
- Un horno tubular fácilmente visitable a través de la puerta frontal sin necesidad de desmontar el quemador. Una puerta frontal prevista para el acoplamiento del equipo de combustión, siendo pivotante para permitir el acceso a la red tubular facilitando las labores de inspección, limpieza y mantenimiento.
- Una caja posterior para recibir los gases procedentes de la combustión.
- Caldera montada sobre bancada metálica formando un conjunto monobloc.
- Envolvente exterior y caja de gases posterior calorifugada a base de lana de roca de alta densidad, con terminación en chapa de acero inoxidable AISI-304 acabada en brillo de espejo.
- Las superficies exteriores que no requieren aislamiento térmico están protegidas por una capa de pintura de imprimación antióxido y una capa de pintura anticorrosiva.

DISEÑO Y EJECUCION:

- Caldera diseñada en consonancia con el
- Real Decreto 769/1999, directiva 97/23/CEE de aparatos a presión, apartado 3, artículo 3;
- Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y su modificación RD 238/2013;

- Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE de rendimiento hasta 400 Kw y modificaciones de la directiva 2005/32/CE;
- Directiva 2009/142/CEE para gas con quemadores de aire forzado con certificación CE.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS:

Modelo	ET-EUROBLOC SUPER 300 6 bar
Potencia térmica útil	348 kW
Presión máxima admisible – PS. <i>Disparo válvula de seguridad</i>	6 Bar
Temperatura máxima de servicio	105 °C
Temperatura máxima de diseño	110 °C
Temperatura mínima de retorno Gas Natural/Gasóleo C	55/60 °C
Temperatura mínima de retorno Fuel-Oil. Contenido azufre (S) < 1% m/m	70 °C
Δt máximo. Ida/retorno	45 K
Sobrepresión en el hogar	2 Mbar
Resistencia circuito hidráulico	10 Mbar
Superficie calefacción	9,14 m ²
Volumen V	460 l
Rendimiento a potencia nominal y una temperatura media del agua en caldera de 70°C	94 %
Rendimiento a potencia nominal 0,3 y una temperatura media del agua en caldera > 50°C	92 %
Peso en vacío (kg)	800 Kg
Reducción NOx (caldera)	<200 Mg/Nm ³

Acorde a Real Decreto 1042/2017 de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera.

MATERIALES:

- Chapa: P265GH s/ UNE EN 10216-2
- Tubos: P235GH TC1 s/ UNE EN 10216-2
- Bridas: C22.8 / P250GH s/ UNE EN 1092-1

AISLAMIENTO TÉRMICO:

- Equipo: fibra de vidrio tipo IB, con distanciadores con pletina de acero laminado
- Envoltura (forro): chapa de acero inoxidable, AISI-304, con brillo espejo

PINTURA:

Las superficies exteriores que no requieran aislamiento térmico tienen una imprimación de pintura anticorrosiva de 30 µm de espesor y dos imprimaciones de pintura anticorrosiva de 50 µm cada una.

6.2.58- QUEMADOR CALDERA

Servicio: Quemador caldera

Producto: Quemador

Fabricante / distribuidor: MONARCH o equivalente.

Características específicas:

Datos del generador

- Tipo: Calefacción hasta 90°C
- Marca: VULCANO - SADECA
- Modelo: EUROBLOC S 300
- ¿Hogar de llama invertida?: Si
- Potencia neta: 348.0 kW
- Sobrepresión: 2.0 mbar
- Rendimiento: 94.0 %
- Altura sobre el nivel del mar: 0 m

Datos genéricos del quemador

- Modelo: WM-GL10/2-A/ZMT
- Construcción: Monobloc
- Combustible: Mixto - Gasóleo / Gas depuradora
- Regulación: 3 marchas gasóleo / Modulante gas
- Programador: W-FM 54
- Reducción NOx (caldera+quemador): <120 mg/Nm³ (Clase 2 según EN676)
Acorde a Real Decreto 1042/2017 de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera.
- Potencia mínima: 75 kW
- Potencia máxima: 500 Kw

Datos técnicos del quemador Campo de trabajo

- Potencia motor del quemador: 0.76 kW
- Cabeza de combustión: WMGL10-2/1

- Pletina: 129K x 40
- Cuadro eléctrico: Motor con contactor incorporado
- Cañón de alargamiento: de 100 mm
- Sonda de regulación: De temperatura 0-400°C
- Precalentador: No necesita
- Bomba combustible separada: No necesita
- Presión en la llave de corte: 45 mbar
- Control de estanqueidad: Integrado
- Clapeta de gas: DN 40
- PCI: 6.0 kWh/nm³
- H₂S inferior a: 0.1 %

Dimensiones de la llama

	Para gasóleo	Para gas depuradora
Diámetro de la llama	0.49 m	0.49 m
Longitud de la llama	0.93 m	0.93 m

6.2.59- INTERCAMBIADOR DE CALOR

Servicio: Calentamiento de fangos en digestión anaerobia

Producto: Intercambiador en espiral

Fabricante / distribuidor: DANFOS o equivalente

Características:

- Tipo: SONSPV 300 Ø1200
- Carga de calor: 261.63 kW
- Caudal:
 - o Lado caliente: 45 927.9 kg/h
 - o Lado frío: 39 543.3 kg/h
- Temperatura de entrada
 - o Lado caliente: 75.00 °C
 - o Lado frío: 32.00 °C
- Temperatura de salida
 - o Lado caliente: 70.10 °C
 - o Lado frío: 37.70 °C
- Caída de presión
 - o Lado caliente: 74.49 kPa
 - o Lado frío: 98.58 kPa
- Esfuerzo cortante
 - o Lado caliente: Pa 421.58
 - o Lado frío: 33.98
- Margen de superficie: 20.12 %
- Factor de ensuciamiento:
 - o Lado caliente: 0.73 m²*K/kW
 - o Lado frío: 0.73 m²*K/kW

Media

Media		Agua		6 % fango	
Propiedades físicas	Unidades	Entrada	Salida	Entrada	Salida
Densidad	kg/m ³	975.1	978.0	1000	1000
Calor específico	kJ/(kg*K)	4.192	4.188	4.180	4.178
Conductividad térmica	W/(m*K)	0.661	0.657	0.616	0.623
Viscosidad/DS	cP/%	0.384	0.410	6	6

Diseño del intercambiador de calor

- Área de transferencia de calor: 9.4 m²
- Required / Clean HTC: 738 / 886 W/(m²*K)
- Diámetro Carcasa / Cuerpo: 1200 / 375 mm
- Anchura espiral: 300 mm
- Material:
 - o Espiral+Carcasa+Pernos: AISI316L
 - o Cobertura: P355GH
 - o Marco: S235
- Espesor:
 - o Espiral: 6.0 mm
 - o Carcasa: 10.0 mm
- Tipo de canal / altura:
 - o Lado caliente: Pernos / 20 mm
 - o Lado frío: Caudal libre / 25 mm
- Métrica pernos:
 - o Lado caliente: 80 x 40 mm x mm
 - o Lado frío: 0 x 40 mm x mm
- Channel closure construction: bar - Openable
- Revestimiento de la cubierta: AISI316L
- Material Juntas: EPDM

- Temperatura de diseño (min / max): -10 / 100 °C
- Diseño / Prueba presión: 6 / 9 bar
- Max diferencia de presión: 6.0 bar
- Código de recipientes a presión: EN13445 (PED 2014/68/EU), Art. 4.3
- Tipo Conexiones: EN1092-1
- Entrada / salida toberas DN/ PN: DN100 PN10 / DN100 PN10
- Velocidad en entrada / salida toberas:
 - o Lado caliente: 1.67 / 1.66 m/s
 - o Lado frío: 1.41 / 1.41 m/s
- Velocidad en los canales:
 - o Lado caliente: 2.33 m/s
 - o Lado frío: 1.61 m/s
- Volumen interno:
 - o Lado caliente: 86.8 litros
 - o Lado frío: 108.8 litros
- Dimensiones H x L x W: 1 440 x 750 x 1 470 mm
- Peso vacío / Lleno: 1 817 / 2 013 kg
- Pintura: C2L

Materiales:

- Carcasa: SS316L, 10 mm espesor
- Espiral: SS316L, 6 mm espesor
- Conexiones: SS316L

Limpieza/Inspección:

- Puertas de apertura con estructura autoportante.
- Altura canales:
 - o Lado fango: 25 mm
 - o Lado agua: 20 mm

Conexiones:

Tobera	Medio	DN	PN bar	Conexión
Entrada lado caliente	Agua	100	10	EN1092-1
Salida lado caliente	Agua	100	10	EN1092-1
Entrada lado frío	6% fango	100	10	EN1092-1
Entrada lado frío	6% fango	100	10	EN1092-1

6.2.60- **ANTORCHA**

Servicio: Quemador de gases residuales

Producto: Antorcha

Fabricante / distribuidor: GROTH o equivalente.

Características específicas

- Encendido y reencendido automático
- Piloto estequiométrico en todos los quemadores
- Combustión eficiente con valores de hasta 400BTU/pie³
- "Prevención de corrientes descendentes" confiable para protección contra el viento
- Las paletas de vórtice de retención de llama mejoran enormemente la eficiencia de combustión
- El sistema piloto funciona a tan solo 4 inWC (componentes estándar)
- Incinera de forma segura los gases residuales evitando las emisiones fugitivas de COV
- Confiable sistema de encendido del gas piloto que garantiza que el gas residual se incinere adecuadamente

Datos técnicos

- Dimensiones: 4"
- Acoplamiento tubería de entrada de gas: 4"
- Conexión: Soldadura
- Altura del pedestal soporte: 2.400 mm
- Diámetro exterior de la cámara de encendido: 610 mm
- Altura de la cámara de encendido: 900 mm
- Capacidad: 459 m³/h
- Peso: 124 Kg
- Construcción totalmente de acero inoxidable en el área de la llama.
- Caja: Nema 4, resistente a la intemperie
- Interruptor de presión

- A prueba de explosiones: 4 - 20 InWC
- Rango: 0,4 - 0,6 InWC Banda muerta
- Combustible piloto
 - Gas natural: presión de suministro de 4 InWC a 10 psig
 - GLP: presión de suministro de 1 psig a 10 psig
 - Gas digestor de 4 InWC a 10 psig de presión de suministro
 - Consumo piloto: 22-150 SCFH
- Eléctrico
 - 115 V, 1PH, 60 Hz, 10 AMP, neutro con conexión a tierra Contactos para monitoreo remoto
 - (1) NO, 3 AMP, "Llama encendida"
 - (1) NO, 3 AMP, "Falla de llama"

Materiales

- Construcción totalmente de acero inoxidable en el área de la llama.
- Orificios del piloto: Acero inoxidable
- Anillo del piloto: Hierro fundido
- Resto: Acero al carbono

6.2.61- CUBIERTA POZO DE GRUESOS EBAR

Servicio: Contención de olores en pozo de gruesos de la E.B.A.R.

Producto: Cubierta PVC plegable de accionamiento manual

Fabricante / distribuidor:

Características específicas:

- Tipología: Plegable/corredero con ojales
- Accionamiento: Manual
- Medidas aprox.: 5,00 x 4,00 m
- Espesor: 0,60 mm
- Peso medio: 620 g/m²
- Instalación: Cables guía de acero

Materiales:

- Cuerpo: P.V.C. opaco con tratamiento de protección frente a rayos UV
- Cables guía: Acero de 5 mm
- Ojales: Acero inoxidable
- Tornillos: Acero inoxidable

6.2.62- CUBIERTA POZO DE GRUESOS EDAR

Servicio: Contención de olores en pozo de gruesos de la E.D.A.R.

Producto: Cubierta PVC plegable de accionamiento manual

Fabricante / distribuidor:

Características específicas:

- Tipología: Plegable/corredero con ojales
- Accionamiento: Manual
- Medidas aprox.: 3,55 x 3,05 m
- Espesor: 0,60 mm
- Peso medio: 620 g/m²
- Instalación: Cables guía de acero

Materiales:

- Cuerpo: P.V.C. opaco con tratamiento de protección frente a rayos UV
- Cables guía: Acero de 5 mm
- Ojales: Acero inoxidable
- Tornillos: Acero inoxidable

6.2.63- COBERTURA DESARENADOR-DESENGRASADOR

Servicio: Cubrimiento desarenador-desengrasador

Producto: Cobertura PRFV

Fabricante / distribuidor: TECNIUM o equivalente

Características específicas:

- Longitud desarenadores a cubrir 18,40 m
- Ancho desarenadores a cubrir 3,00 m
- Sistema de construcción Nervios unidos mediante remaches
- Espesor de la cubierta 7 mm
- Sobrecarga máxima 95 kg
- Accesorios.
- Bocas de hombre DN600 2 Ud/ud
- Entradas de aire 2 Ud/ud

Materiales

- Cubierta P.R.F.V. Protecciones UV y ataque químico.
Antideslizante
- Burlete de obturación
- Perfilera y tornillería Acero inoxidable AISI-316
- Uniones elásticas entre módulos y con la obra civil Neopreno

6.2.64- COBERTURA DECANTADOR PRIMARIO

Servicio: cierre de decantadores primarios circulares de accionamiento central

Producto: Cobertura PRFV

Fabricante / distribuidor: TECNIUM o equivalente

Características específicas:

- Diámetro interior de los depósitos 25,0 m
- Espesor de muro / diámetro exterior 0,40 m / 25,80 m
- Anchura del pasillo central (entre paredes exteriores 2,0 m
- Sistema de construcción Nervios unidos mediante remaches
- Espesor de la cubierta 7 mm
- Sobrecarga máxima 95 kg

Accesorios.

- Bocas de hombre DN600 2 Ud/ud
- Entradas de aire 2 Ud/ud
- Tubuladuras para extracción de aire DN300 2 Ud/ud

Materiales

- Cubierta P.R.F.V. Protecciones UV y ataque químico
- Perfilera y tornillería Acero inoxidable AISI-316
- Uniones elásticas entre módulos y con la obra civil Neopreno

6.2.65- COBERTURA ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD

Servicio: cierre de espesador circular de accionamiento central

Producto: Cobertura PRFV

Fabricante / distribuidor: TECNIUM o equivalente

Características específicas:

- Diámetro interior de los depósitos 10,5 m
- Espesor de muro / diámetro exterior 0,40 m / 11,30 m
- Anchura del pasillo central (entre paredes exteriores 2,0 m
- Sistema de construcción Nervios unidos mediante remaches
- Espesor de la cubierta 7 mm
- Sobrecarga máxima 95 kg

Accesorios.

- Bocas de hombre DN600 2 Ud/ud
- Entradas de aire 2 Ud/ud
- Tubuladuras para extracción de aire DN100 2 Ud/ud

Materiales

- Cubierta P.R.F.V. Protecciones UV y ataque químico
- Perfilera y tornillería Acero inoxidable AISI-316
- Uniones elásticas entre módulos y con la obra civil Neopreno

6.2.66- COBERTURA ESPESADOR DE FANGOS POR FLOTACIÓN

Servicio: cierre de espesador circular de fangos biológicos

Producto: Cobertura PRFV

Fabricante / distribuidor: TECNIUM o equivalente

Características específicas:

- Diámetro interior de los depósitos 15,30 m
- Espesor de muro / diámetro exterior 0,30 m / 11,90 m
- Anchura del pasillo central (entre paredes exteriores 2,0 m
- Sistema de construcción Nervios unidos mediante remaches
- Espesor de la cubierta 7 mm
- Sobrecarga máxima 95 kg

Accesorios.

- Bocas de hombre DN600 2 Ud/ud
- Entradas de aire 2 Ud/ud
- Tubuladuras para extracción de aire DN100 2 Ud/ud

Materiales

- Cubierta P.R.F.V. Protecciones UV y ataque químico
- Perfilera y tornillería Acero inoxidable AISI-316
- Uniones elásticas entre módulos y con la obra civil Neopreno

6.2.67- COBERTURA DEPÓSITO TAMPÓN DE FANGOS DIGERIDOS

Servicio: cierre de depósito circular de fangos

Producto: Cobertura PRFV

Fabricante / distribuidor: TECNIUM o equivalente

Características específicas:

- Diámetro interior de los depósitos 20,00 m
- Espesor de muro / diámetro exterior 0,40 m / 20,80 m
- Anchura del pasillo central (entre paredes exteriores 2,0 m
- Sistema de construcción Nervios unidos mediante remaches
- Espesor de la cubierta 7 mm
- Sobrecarga máxima 95 kg

Accesorios.

- Bocas de hombre DN600 2 Ud/ud
- Entradas de aire 2 Ud/ud
- Tubuladuras para extracción de aire DN100 2 Ud/ud

Materiales

- Cubierta P.R.F.V. Protecciones UV y ataque químico
- Perfilera y tornillería Acero inoxidable AISI-316
- Uniones elásticas entre módulos y con la obra civil Neopreno

6.2.68- GRUPO DE AUMENTO DE PRESIÓN DE AGUA

Servicio: Presurización de la red de agua industrial en la EBAR

Producto: Grupo de presión HYDRO Multi-E 2 CRE 20-3 o equivalente

Fabricante / distribuidor: Grundfos o equivalente.

Características específicas:

- Caudal: 25 m³/h
- Fluido: Agua industrial
- Altura manométrica: 50 m
- Grado de temperatura del líquido. 5...60 °C
- Densidad: 998,2 kg/m³
- Bombas: 2
- Carcasa de la bomba: hierro fundido

Instalación:

- Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C
- Presión de trabajo máxima: 10 bar
- Presión de entrada máxima permitida: PN 10 bar
- Normativa de brida: DIN 2642
- Entrada de colector: DN 80
- Salida de colector: DN 80

Datos eléctricos:

- Potencia (P2) bomba principal: 5.5 kW
- Frecuencia de red: 50 / 60 Hz
- Tensión nominal: 3 x 380-415 V
- Intensidad nominal: 20.6 A
- Clase eficiencia IE: IE5
- Tipo de arranque: electronicam.

- Grado de protección (IEC 34-5): IP54

Depósito:

- Volumen del tanque de presión: 25 l
- Depósito de membrana: Sí

Otros:

- Peso neto: 232 kg
- Peso bruto: 288 kg
- Volumen de transporte: 0.742 m³
- Idioma: Multi

6.2.69- GRUPO DE AUMENTO DE PRESIÓN DE AGUA

Servicio: Presurización de la red de agua industrial en la EDAR

Producto: Grupo de presión HYDRO Multi-E 3 CRE 20-3 o equivalente

Fabricante / distribuidor: Grundfos o equivalente.

Características específicas:

- Caudal: 50 m³/h
- Fluido: Agua industrial
- Altura manométrica: 50 m
- Grado de temperatura del líquido. 5...60 °C
- Densidad: 998,2 kg/m³
- Bombas: 3
- Carcasa de la bomba: hierro fundido

Instalación:

- Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C
- Presión de trabajo máxima: 10 bar
- Presión de entrada máxima permitida: PN 10 bar
- Normativa de brida: DIN 2642
- Entrada de colector: DN 100
- Salida de colector: DN 100

Datos eléctricos:

- Potencia (P2) bomba principal: 5.5 kW
- Frecuencia de red: 50 / 60 Hz
- Tensión nominal: 3 x 380-415 V
- Intensidad nominal: 20.6 A
- Clase eficiencia IE: IE5
- Tipo de arranque: electronicam.

- Grado de protección (IEC 34-5): IP54

Depósito:

- Volumen del tanque de presión: 25 l
- Depósito de membrana: Sí

Otros:

- Peso neto: 333 kg
- Peso bruto: 417 kg
- Volumen de transporte: 1,37 m³
- Idioma: Multi

6.2.70- EQUIPO PREPARADOR POLIELECTROLITO

Servicio: Dosificación reactivos en tratamiento terciario

Producto: Equipo preparación polielectrolito

Fabricante / distribuidor: MILTON RPY o equivalente

Modelo: APS-MAX-700-SS AISI 316L o equivalente

Características técnicas:

CONJUNTO DEPOSITO CAPACIDAD ÚTIL 700 l material AISI-316. Formado por:

- 3 Compartimentos cerrados con tapas abisagradas, (Preparación, maduración y trasiego)
Dimensiones aproximadas (mm) : 1000 x 1000 x 800
- 3 Válvulas de vaciado 1" con colector y rebosadero en PVC
- 1 Sensor de nivel ultrasónico
- 1 Conjunto "Llegada de agua" diámetro ¾" (PVC / Latón) incluyendo :
 - 1 válvula reductora de presión con 1 manómetro
 - 1 válvula de regulación manual
 - 1 electroválvula 24 V normalmente cerrada
 - 1 filtro en "Y"
 - 1 caudalímetro 100-1.000 l/h
 - 1 Dispersador abierto en continuo antiobturable (rampa sin salpicaduras ni obstrucciones)
- 1 Toma aspiración bomba en compartimento trasiego de diámetro 1" en PVC

DOSIFICADOR DE POLIELECTROLITO EN POLVO

- Tipo DP-320 de funcionamiento temporizado, especial para polielectrolito, con:
 - Tornillo Nº 4. Caudal: 1,6 a 27 l/h
 - Motorreductor 0,25 Kw 230/400 V -III-50Hz-IP55- velocidad de salida : 70 rpm
 - Tolla de alimentación con tapa abisagrada, capacidad 60 l. En AISI-316

ELECTROAGITADORES (en 1º y 2º compartimento)

- Primer compartimento:
 - Tipo VRS 1011S060
 - Motorreductor 0,37 Kw 230/400 V -III-50Hz-IP55 con salida a 275 rpm
 - Eje en AISI-316, Longitud 600 mm
 - Hélice SABRE alta eficiencia, diámetro 200 mm en AISI-316
- Segundo compartimento
 - Tipo VRS 1011S060
 - Motorreductor 0,37 Kw 230/400 V -III-50Hz-IP55 con salida a 275 rpm
 - Eje en AISI-316, Longitud 600 mm
 - Hélice SABRE alta eficiencia, diámetro 200 mm en AISI-316

PANEL DE CONTROL Y POTENCIA, según normativa seguridad CEE, incluyendo cableado mediante tubo flexible a todos los elementos eléctricos y motores.

6.2.71- ESTACIÓN PREPARACIÓN POLIELECTROLITO

Servicio: Preparación polielectrolito en deshidratación de fangos

Producto: Estación preparación de polielectrolito

Fabricante / distribuidor: EUROSODOS o equivalente

Características técnicas:

- Tipo: Eurofloc 2KT 4000 o equivalente
- Capacidad: 4368 l
- Tanque: 2 - cámara
- Tipo de coagulante: líquido
- Rendimiento: $Q_{max} = 4000 \text{ l/h}$
- Tiempo de maduración: $t = 60 \text{ min}$
- Concentración preparada: max. 0,5 %
- Viscosidad de solución comercial: $\eta = 2 \text{ Pas}$
- Conexión de agua: R 6/4"
- Electroválvula: $U = 24 \text{ VDC}$
- Caudalímetro: $Q = 400 - 6000 \text{ l/h}$
- Presión requerida: 3 bar
- Calidad del agua: Agua potable o de servicio - libre de sólidos (filtrada)
- Válvulas de bola para extracción, PVC: DN 50
- Vertedero: DN 65
- Material del tanque: Polypropylen
- Material del eje del agitador: 1.4301
- Potencia nominal – Agitador: $P = 1,5 \text{ kW}$
- Velocidad de giro del agitador: $n = 900 \text{ 1/min}$
- Tensión: $U = 400 \text{ V}$
- Frecuencia: $f = 50 \text{ Hz}$
- Grado de protección del panel de control: IP 54

- Longitud total: 1866 mm
- Ancho total: 1619 mm
- Altura total: 2814 mm
- Peso vacío: 840 kg
- Peso lleno: 5100 kg

6.2.72- BOMBA DE TORNILLO EXCENTRICO Q: 4 m³/h 6 bar

Servicio:	Dosificación polielectrolito a Tornillo deshidratador.
Producto:	Bomba de tornillo excéntrico SEEPEX BN2-6L o equivalente
Fabricante / distribuidor:	SEEPEX o equivalente.

Características técnicas:

- Medio a transportar Concentración del polímero 0.1-0.5%
- Tipo de bomba: Bomba de tornillo excéntrico
- Fabricante: Seepex o equivalente
- Capacidad: Q = 500 - 3500 l/h
- Presión: p = 6 bar
- Potencia nominal: P = 1,5 kW
- Tensión: U = 400 V
- Frecuencia: f = 50 Hz
- Velocidad de salida del reductor: n = 546 min⁻¹
- Sellado del eje: retén de simple efecto
- Grado de protección: IP 55
- Protección del motor: Cubierta con 3 sondas PTC
- Protección funcionamiento en seco: Sonda adicional, NTC
- Conexión de aspiración: DN 50
- Presión de conexión: DN 40

6.2.73- BOMBA DE TORNILLO EXCENTRICO Q: 4 m³/h a 12 bar

Servicio:	Transporte de fango deshidratado a silo.
Producto:	Bomba de tornillo excéntrico
Fabricante / distribuidor:	ALBOSA CW072AL2R1/G412 o equivalente.

Características:

- Ejecución:	Horizontal
- Producto Bombeado:	Fangos deshidratados
- Sequedad:	< 30%
- Tª Fluido:	Ambiente
- Rendimiento volumétrico:	60 %
- Caudal requerido:	4,0 m ³ /h @ 76 rpm
- Caudal min. / max.:	2,2 m ³ /h 5,5 m ³ /h
- Velocidad min. / max.:	42 r.p.m. 105 r.p.m.
- Presión de bombeo / diseño:	6 bar 12 bar
- P. Absorbida P.T. / Max. Presión:	2,1 kW 6,25 kW
- Par funcionamiento / arranque:	569 Nm 450 Nm
- Paso de Solidos Admisibles:	14 mm (duros) # 56 mm (deformables)
- Conexión Aspiración:	Boca rectangular 1000x360 mm
- Conexión Impulsión:	Brida 125 mm DIN 2533 PN 16

Materiales Constructivos

- Cuerpo:	Hº Fº BS EN 1561 grado EN-GJL-HB195
- Tolla de recepción:	Chapa de acero BS EN 10025 grado S275
- Tornillo alimentador:	Chapa de acero BS EN 10025 grado S275
- Rotor:	Acero Inox. 4.140 cromado (recubrimiento de cromo de 250µ, durezas: núcleo 500 HV, cromo 1250 HV)
- Estator:	Caucho Sintético Perbunán
- Eje de accionamiento:	Acero Inox. BS EN 10088-3

- Sellado: Empaquetadura Grafitada

Accionamiento

- Motor: Eléctrico IE3 (termistores y resistencias de caldeo)
- Fabricante: WEG
- Potencia: 9,2 kW
- Velocidad Nominal: 1450 r.p.m. @ 50 Hz
- Tensión: 400 V / III / 50 Hz – 460V / III / 60 Hz
- Protección: IP-55
- Aislamiento: Clase F

Reductor

- Acoplamiento: Monobloc (soporte de rodamientos opcional)
- Fabricante: Nord
- Modelo: SK872.1F IEC
- Velocidad de Salida: 105 r.p.m. @ 50 Hz

Rango de trabajo

Caudal	Frecuencia	Velocidad
5,5 m3/h	50 Hz	105 r.p.m.
2,2 m3/h	20 Hz	42 r.p.m.

Acabado

- Pintura: Epoxi, Azul RAL 5005. Procedimiento PS242 con espesor final de 55 – 95 µ
- Bancada: Chapa de acero

6.2.74- BOMBA DOSIFICADORA POLIELECTROLITO Q: 50 l/h a 10 bar

Servicio: Dosificación de polielectrolito en tratamiento terciario

Producto: Bomba dosificadora de membrana

Fabricante / distribuidor: DOSAPRO o equivalente

Características específicas:

- Modelo: GM50V4H3 o equivalente
- Caudal máximo: 50 l/h
- Presión máxima: 10 bar
- Conexiones Succión/Descarga: 15X23 / pe tubing 9x12
- Material del dosificador /Membrana: PP / PTFE
- Material juntas: Aflas
- Material asientos: Vitón
- Material bolas: Cerámica
- Potencia motor: 90 w
- Tensión: 230-240 V

6.2.75- BOMBA DE ALIMENTACIÓN POLIELECTROLITO CONCENTRADO Q: 22-120 m³/h a 3 bar

Servicio: Alimentación de polielectrolito concentrado.

Producto: Bomba de trasiego poielectrolito

Fabricante / distribuidor: SEEPEX o equivalente.

Características técnicas:

- Medio a transportar Polielectrolito concentrado
- Tipo de bomba: Bomba de tornillo excéntrico
- Fabricante: Seepex o equivalente
- Capacidad: Q = 22 - 120 m³/h
- Presión: p = 3 bar
- Potencia nominal: P = 0,37 kW
- Tensión: U = 230 / 400 V
- Frecuencia: f = 50 Hz
- Velocidad de salida del reductor: n = 440 min⁻¹
- Sellado del eje: retén de simple efecto
- Grado de protección: IP 55
- Protección del motor: Cubierta con 3 sondas PTC
- Protección funcionamiento en seco: Sonda adicional, NTC
- Conexión de aspiración: G 1"
- Presión de conexión: G ½"

6.2.76- BOMBA DOSIFICADORA SULFATO DE ALUMINA CON SKID

Servicio: Dosificación de reactivos en tratamiento terciario. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Producto: Bomba dosificadora de membrana

Fabricante / distribuidor: DOSAPRO o equivalente

Características específicas:

- Modelo: GM50P4T3 o equivalente
- Caudal máximo: 60 l/h
- Presión máxima: 10 bar
- Conexiones Succión/Descarga: Rosca macho 1/2" GAS
- Material del dosificador /Membrana: PP / PTFE
- Material juntas: Aflas
- Material asientos: Vitón
- Material bolas: Cerámica
- Potencia motor: 90 w
- Tensión: 230-240 V
- Variador de frecuencia:
 - o Modelo: VARIPULSE
 - o Señal de entrada: 4-20 mA

6.2.77- DEPÓSITO PREFABRICADO DE 1.000 L, TIPO GRG CON CUBETO ANTIVERTIDOS

Servicio: Almacenamiento de polielectrolito

Producto: Contenedor polietileno GRG 1000 L con palet de plástico

Fabricante / distribuidor: Multiplastic o equivalente.

Características específicas:

- Dimensiones: 1200x1000x1535 mm
- Capacidad: 1000 L
- Tara: 63 kg
- Material: PE-HD
- Color: Blanco

Tapa:

- Tipo: Roscada
- Material: PE-HD

Válvula:

- Tipo: Mariposa
- Número de válvulas: 1
- Material: PE-HD

Palet:

- Tipo: Frame pallet
- Material: Plástico

Jaula:

- Tipo: Jaula de tubo soldada
- Material: Acero galvanizado

Cubeto antivertidos de plástico:

- Medidas: 176x135x71 cm
- Material: PE con estabilizadores de UV
- Capacidad: 1100 litros

6.2.78- DEPÓSITO PREFABRICADO DE 3.000 L, HIPOCLORITO SÓDICO

Servicio: Almacenamiento de hipoclorito sódico

Producto: Depósito PRFV

Fabricante / distribuidor: Tecnum o equivalente.

Características específicas:

- Tipo: vertical
- Capacidad útil: 3.000 l
- Diámetro: 1600 mm
- Altura de cilindro: 1690 mm
- Altura total: 2.000 mm
- Fondo: Plano (*)
- Cubierta: Doble radio (R=D)

Materiales

- Barrera química: Resina estervinílica con fibra de vidrio
- Refuerzo mecánico: Resina ortoftálica con fibra de vidrio
- Color: Blanco RAL 9010

Espesores

- Barrera química: 3 mm
- Refuerzo mecánico
 - o Fondo: 3,5 mm
 - o Cilindro: 3,5 mm
 - o Cubierta: 4,5 mm
- Espesor total
 - o Fondo: 6,5 mm
 - o Cilindro: 6,5 mm
 - o Cubierta: 7,5 mm

Tubuladuras

- Boca de hombre: DN-500 PN 2'5
- Carga: DN-50 PN-10
- Venteo: DN-50 PN-10 con doble codo
PVC D-63
- Nivel visual: 2DN-20 PN-10 (hasta 4.000l)
- Contacto: DN-50 PN-10
- Rebose: DN-50 PN-10
- Aspiración: DN-50 PN-10
- Vaciado: DN-50 PN-10

Accesorios incluidos:

- Anclajes 3
- Orejas izado 2
- Placa de características
- Postcurado en fábrica

Complementos

- Indicador de nivel con las siguientes características:
 - o Modelo: LCM-125 o equivalente
 - o Tipo: de flotador
 - o Material: PVC
- Interruptor de nivel de máxima con las siguientes características:
 - o Modelo: NS o equivalente
 - o Tipo: Flotador magnético
 - o Material: PVC

6.2.79- DEPÓSITO PREFABRICADO DE 10.000 L, SULFATO DE ALÚMINA

Servicio: Almacenamiento de sulfato de alúmina

Producto: Depósito PRFV

Fabricante / distribuidor: Tecnium o equivalente.

Características específicas:

- Tipo: vertical
- Capacidad útil: 10.000 l
- Diámetro: 2000 mm
- Altura de cilindro: 3380 mm
- Altura total: 3620 mm
- Fondo: Plano (*)
- Cubierta: Doble radio (R=D)

Materiales

- Barrera química: Resina estervinílica con fibra de vidrio
- Refuerzo mecánico: Resina ortoftálica con fibra de vidrio
- Color: Blanco RAL 9010

Espesores

- Barrera química: 1,5 mm
- Refuerzo mecánico
 - o Fondo: 3,5 mm
 - o Cilindro: 4 mm
 - o Cubierta: 4,5 mm
- Espesor total
 - o Fondo: 5 mm
 - o Cilindro: 5,5 mm
 - o Cubierta: 6 mm

Tubuladuras

- Boca de hombre: DN-500 PN 2'5
- Carga: DN-80 PN-10
- Venteo: DN-80 PN-10 con doble codo
PVC D-90
- Nivel visual: DN-125 PN-0,2
- Contacto: DN-50 PN-10
- Rebose: DN-80 PN-10
- Aspiración: DN-80 PN-10
- Vaciado: DN-80 PN-10

Accesorios incluidos:

- Anclajes 3
- Orejas izado 3
- Placa de características

Complementos

- Indicador de nivel con las siguientes características:
 - o Modelo: LCM-125 o equivalente
 - o Tipo: de flotador
 - o Material: PVC
- Interruptor de nivel de máxima con las siguientes características:
 - o Modelo: NS o equivalente
 - o Tipo: Flotador magnético
 - o Material: PVC

6.2.80- DEPÓSITO PREFABRICADO DE 20.000 L, CLORURO FÉRRICO

Servicio: Almacenamiento de cloruro férrico

Producto: Depósito PRFV

Fabricante / distribuidor: Tecnum o equivalente.

Características específicas:

- Tipo: vertical
- Capacidad útil: 20.000 l
- Diámetro: 2500 mm
- Altura de cilindro: 4270 mm
- Altura total: 4754 mm
- Fondo: Plano (*)
- Cubierta: Doble radio (R=D)

Materiales

- Barrera química: Resina estervinílica con fibra de vidrio
- Refuerzo mecánico: Resina ortoftálica con fibra de vidrio
- Color: Blanco RAL 9010

Espesores

- Barrera química: 1,5 mm
- Refuerzo mecánico
 - o Fondo: 4,5 mm
 - o Cilindro: 5 mm
 - o Cubierta: 5,5 mm
- Espesor total
 - o Fondo: 6 mm
 - o Cilindro: 6,5 mm
 - o Cubierta: 7 mm

Tubuladuras

- Boca de hombre: DN-500 PN 2'5
- Carga: DN-80 PN-10
- Venteo: DN-80 PN-10 con doble codo
PVC D-90
- Nivel visual: DN-125 PN-0,2
- Contacto: DN-50 PN-10
- Rebose: DN-80 PN-10
- Aspiración: DN-80 PN-10
- Vaciado: DN-80 PN-10

Accesorios incluidos:

- Anclajes 4
- Orejas izado 3
- Placa de características

Complementos

- Indicador de nivel con las siguientes características:
 - o Modelo: LCM-125 o equivalente
 - o Tipo: de flotador
 - o Material: PVC
- Interruptor de nivel de máxima con las siguientes características:
 - o Modelo: NS o equivalente
 - o Tipo: Flotador magnético
 - o Material: PVC

6.2.81- CLAPETA DE APERTURA RÁPIDA

Servicio: Tanque de tormentas. Limpieza de tanque

Producto: Clapeta de apertura rápida

Fabricante / distribuidor: SORIGUÉ CN o equivalente.

Características específicas:

- Anchura del hueco 2800 mm
- Altura del hueco 400mm
- Carga de agua 3500 mm
- Altura piso de maniobra 5950 mm
- Estanqueidad 4 lados
- El tablero Estructura mecanosoldada formada por una chapa de superficie plana, debidamente reforzada por perfilera para soportar el máximo empuje del agua.
- Estanqueidad Mediante juntas de estanqueidad sujetas al tablero por tornillería y pletinas de apriete, sobre las pletinas de cierre de las partes fijas.

Materiales

- Tablero AISI 316L
- Pletinas de apriete de las estanqueidades AISI 316L
- Perfiles de estanqueidad EPDM
- Marco AISI 316L

Protección tablero y marco

- Chorreado con corindón o microesfera + una imprimación incolora de barniz poliuretano base agua.

Accionamiento

- 2 Cilindros hidráulicos de apertura rápida. Uno en cada lateral.

- Grupo oleohidráulico y manguitos.
- 2 motores 2 CV-1450 rpm-220/380V/50Hz
- 1 acumulador 10 l
- Mando del grupo Mediante cuadro de maniobra eléctrica

Especificaciones manguera

- Manguera para aplicaciones de alta presión
- Interior: caucho sintético resistente al aceite.
- Refuerzo: Doble trenzado acero de alta resistencia.
- Cubierta: caucho sintético, resistente a la abrasión
- Temperaturas de -40°C a +100°C en servicio continuo. Temperatura máxima del aire 70°C
- Manguera tipo XC2 lisa 5/8" o 10MXT 5/8"
- Presión de trabajo: 280 bar.

6.2.82- COMPUERTA CANAL AUTOMÁTICA EN EDAR

Servicio: Control de acceso de agua a canal

Producto: Compuerta canal de acero inoxidable

Fabricante / distribuidor: SORIGUÉ CC03 o equivalente.

Características específicas:

- Uso: Para aguas residuales.
- Dimensiones: varias
- Accionamiento: ELECTRICO Motor on/off 3 fases, 400v 50Hz, con limitador de par, finales de carrera y volante de emergencia.
- Potencia: 0,4 kW
- Estanqueidad: A tres lados
- Diámetro del husillo: 20 mm
- Espesor del tablero: Mínimo 5 mm
- Altura de canal: varios
- Carga de agua: varios

Materiales:

- Marco-Guía: Acero inoxidable AISI 316 L
- Tablero: Acero inoxidable AISI 316 L
- Guía Lateral: Polietileno de alta densidad
- Estanqueidad: goma-inox a 3 lados, en 1 sentido
- Junta: perfil EPDM fijado al tablero
- Husillo: Acero inoxidable AISI 316 L
- Tornillería: A4

6.2.83- COMPUERTA MURAL MANUAL EN EDAR

Servicio: Control acceso de agua a través de huecos en paramentos verticales

Producto: Compuerta canal de acero inoxidable

Fabricante / distribuidor: SORIGUÉ CM05 o equivalente.

Características específicas:

- Uso: Para aguas residuales.
- Dimensiones: varias
- Accionamiento: Manual con volante
- Estanqueidad: A cuatro lados
- Diámetro del husillo: 20 mm
- Tablero: Reforzado según carga de agua
- Altura de canal: varios
- Carga de agua: varias

Materiales:

- Marco-Guía: Acero inoxidable AISI 316 L
- Tablero: Acero inoxidable AISI 316 L
- Guía Lateral: Polietileno de alta densidad
- Estanqueidad: goma-inox a 4 lados, en 1 o 2 sentidos, mediante perfil de goma EPDM fijado al tablero y cuñas de apriete regulables
- Husillo: Acero inoxidable AISI 316 L
- Columna de accionamiento: Acero al carbono S275JR
- Tornillería: A4

6.2.84- COMPUERTA MURAL AUTOMÁTICA EN EDAR

Servicio: Control acceso de agua a través de huecos en paramentos verticales

Producto: Compuerta canal de acero inoxidable

Fabricante / distribuidor: SORIGUÉ CM05 o equivalente.

Características específicas:

- Uso: Para aguas residuales.
- Dimensiones: varias
- Accionamiento: ELECTRICO Motor on/off 3 fases, 400v 50Hz, con limitador de par, finales de carrera y volante de emergencia.
- Potencia: 0,4 kW
- Estanqueidad: A cuatro lados
- Diámetro del husillo: 20 mm
- Tablero: Reforzado según carga de agua
- Altura de canal: varios
- Carga de agua: varias

Materiales:

- Marco-Guía: Acero inoxidable AISI 316 L
- Tablero: Acero inoxidable AISI 316 L
- Guía Lateral: Polietileno de alta densidad
- Estanqueidad: goma-inox a 4 lados, en 1 o 2 sentidos, mediante perfil de goma EPDM fijado al tablero y cuñas de apriete regulables
- Husillo: Acero inoxidable AISI 316 L
- Columna de accionamiento: Acero al carbono S275JR
- Tornillería: A4

6.2.85- VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO

Servicio:	Aislamiento conducciones en presión.
Producto:	Válvula de compuerta de cierre elástico, modelo BELGICAST BV-05-47.
Fabricante / distribuidor:	BELGICAST o equivalente.
Características específicas:	
- Uso:	Para aguas residuales hasta 80 °C.
- Presión Nominal:	10/16 atm.
- DN:	Varios
- Unión:	Brida ISO 2531
- Accionamiento:	Manual por volante corto
Materiales:	
- Cuerpo:	Fundición dúctil GGG-50.
- Tapa:	Fundición dúctil GGG-50.
- Cierre:	Fundición dúctil GGG-50.
- Revestimiento de cierre:	NBR, EPDM.
- Eje:	Acero inoxidable.
- Resto de elementos:	Acero inoxidable, bronce, goma.
- Acabado válvula:	Recubrimiento anti-corrosivo interior y exterior con polvo de poliamida epoxy.

6.2.86- VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL

Servicio: Regulación caudal en tuberías.

Producto: Válvula de mariposa, serie FL (W) o equivalente, de accionamiento eléctrico.

Fabricante / distribuidor: BELGICAST o equivalente.

Características específicas:

- Uso: Varios
- Diseño: Eje centrado
- Cierre: En sentido horario
- Presión Nominal: PN10/16
- DN: varios
- Unión: Conexión tipo wafer
- Brida de adaptación a mecanismo de maniobra normalizada según ISO 5211.

Materiales:

- Cuerpo: Fundición dúctil GGG-40.
- Revestimiento: Epoxi anticorrosivo.
- Eje: Acero inox. AISI 420
- Disco de cierre: Acero inox. AISI 316.
- Anillo: EPDM/NBR.
- Junta Tórica: NBR.

Acabados

- Según normas generales.

6.2.87- VÁLVULA DE GUILLOTINA MANUAL DN350

Servicio: Aislamiento reactor UV en tratamiento terciario

Producto: Válvula de guillotina de accionamiento manual

Fabricante / distribuidor: ORBINOX o equivalente.

Características específicas:

- Modelo: EX unidireccional DN350 PN10
- Accionamiento: manual por volante
- Tamaño: DN350 PN10
- Tipo Wafer

Materiales:

- Cuerpo: GJL-250
- Tajadera: AISI 304
- Asiento: EPDM
- Empaquetadora: SINT+PTFE
- Prensaestopas: GJS-500
- Husillo: Acero inoxidable
- Tuerca Husillo: latón
- Puente: Acero al carbono con recubrimiento EPOXY
- Anillo A: AISI 304
- Volante: GJS400 (GGG40)
- Tapón superior: Plástico
- Caperuza: Acero al carbono con recubrimiento EPOXY
- Arandela fricc.: Latón
- Tuerca de sujeción: Acero al carbono galvanizado

6.2.88- VÁLVULA DE GUILLOTINA MANUAL DN700

Servicio: Recirculación interna reactor biológico

Producto: Válvula de guillotina de accionamiento manual

Fabricante / distribuidor: ORBINOX o equivalente.

Características específicas:

- Modelo: EX unidireccional DN700 PN10
- Accionamiento: manual por volante
- Tamaño: DN700 PN10
- Tipo Wafer

Materiales:

- Cuerpo: GJL-250
- Tajadera: AISI 304
- Asiento: EPDM
- Empaquetadora: SINT+PTFE
- Prensaestopas: GJS-500
- Husillo: Acero inoxidable
- Tuerca Husillo: latón
- Puente: Acero al carbono con recubrimiento EPOXY
- Anillo A: AISI 304
- Volante: GJS400 (GGG40)
- Tapón superior: Plástico
- Caperuza: Acero al carbono con recubrimiento EPOXY
- Arandela fricc.: Latón
- Tuerca de sujeción: Acero al carbono galvanizado

6.2.89- VÁLVULA DE GUILLOTINA MANUAL DN600

Servicio: Sistema ultravioleta en tratamiento terciario

Producto: Válvula de guillotina de accionamiento manual.

Fabricante / distribuidor: ORBINOX o equivalente.

Características específicas:

- Modelo: EX unidireccional DN600 PN10
- Accionamiento: manual por volante
- Tamaño: DN600 PN10
- Tipo Wafer

Materiales:

- Cuerpo: GJL-250
- Tajadera: AISI 304
- Asiento: EPDM
- Empaquetadora: SINT+PTFE
- Prensaestopas: GJS-500
- Husillo: Acero inoxidable
- Tuerca Husillo: latón
- Puente: Acero al carbono con recubrimiento EPOXY
- Anillo A: AISI 304
- Volante: GJS400 (GGG40)
- Tapón superior: Plástico
- Caperuza: Acero al carbono con recubrimiento EPOXY
- Arandela fricc.: Latón
- Tuerca de sujeción: Acero al carbono galvanizado

6.2.90- VÁLVULA MANGUITO ELÁSTICO

Servicio:

Producto: Válvula de manguito de deformación elástica y accionamiento neumático.

Fabricante / distribuidor: MILTON ROY o equivalente.

Características específicas:

- Modelo: Válvula Pic Anti-Abrac 100
- Accionamiento: deformación neumática.

Materiales:

- Cuerpo: Aluminio DN100 a DN300
- Conexiones: Racores Roscados Inox DN20
Contra Bridas Inox DN 40 a DN100
- Peso: 12 kg
- Manguito: Goma natural anti-abrasión : DN 20 a DN 300
Neopreno: DN 20 a DN 200
Goma no tóxica: DN 20 a DN 200
- Resistencia a la temperatura: Goma natural anti-abrasión : -5 °C a 80 °C
Neopreno: -5 °C a 80 °C
Goma no tóxica: -5 °C a 80 °C
- Tipo: De manguito, deformación elástica
- Diámetro nominal: DN100
- Presión máxima en el manguito: PN 4 Kg./cm²
- Posición de reposo: Abierta
- Accionamiento por cierre: Mediante aire comprimido
- Materiales:
 - o Cuerpo: Fundición de acero o aluminio
 - o Contrabridas: Fundición de acero
 - o Manguito elástico: Goma natural antiabrasión

- Electroválvula diámetro: 1/4" Tres vías, dos posiciones,
- Tensión de alimentación: 230 VAC, protección bobina IP 65

Dimensiones

		DN 20 (N)	DN 40 (N)	DN 50 (N)	DN 65 (N)	DN 80 (N)	DN 100 (N)	DN 125 (N)	DN 150 (N)	DN 200 (N)	DN 250 (N)	DN 300 (N)
A	Contra bridas fundición o inox 316 L (mm)		150	180	180	220	276	345	414	550	680 ^h	820 ^h
J	Contra bridas fundición o inox 316 L (mm)		26 27.2	27 28.2	28 29.2	30 31.2	36 37.2	48 49.2	52 53.2	65 66.2	88.5	104
Ø C			Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/4"	Rp3/4"
Ø H	(mm)		150	165	185	200	220	250	285	340	405	485
L	(mm)		54.5	73	76.5	90	110	134	160	223	254	321
	Volumen del fluido de accionamiento	(litros)	0.2	1	1	2	3.5	7	12.5	29	37	67
	Conexiones para brida		PN 10 DN 40	PN 10 DN 50	PN 10 DN 65	PN 10 DN 80	PN 10 DN 100	PN 10 DN 125	PN 10 DN 150	PN 10 DN 200	PN 10 DN 250	PN 10 DN 300
		Standard						Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
		Optional	2" ANSI 150	2" ANSI 300	2 1/2" ANSI 150	3" ANSI 150	4" ANSI 150	5"-ANSI 150	6"-ANSI 150	8"-ANSI 150	10"-ANSI 150	12"-ANSI 150

6.2.91- VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA

Servicio: Aislamiento conducciones en presión.

Producto: Válvula de retención de clapeta batiente

Fabricante / distribuidor: KLINGER o equivalente.

Características específicas:

- Uso: Para aguas residuales hasta 80 °C.
- Presión Nominal: 16 bares
- DN: varios
- Unión: Brida ISO 2531

Materiales:

- Cuerpo: Acero Carbono GSC25
- Asiento: 13% Cr
- Clapeta: 13% Cr
- Biela: GSC25
- Junta cuerpo-tapa: 304/Grafito
- Tapa: GSC25
- Tuerca obturador: Acero carbono
- Bulón: ASTM A276 410
- Tornillo tapa: ASTM A193 B7
- Tuerca tapa: ASTM A194 2H
- Tapón: ASTM A193 B7

6.2.92- VÁLVULA DE RETENCIÓN A BOLA

Servicio:	Aislamiento conducciones en presión.
Producto:	Válvula de retención a bola especialmente diseñada para impulsiones de aguas residuales y lodos, modelo BELGICAST BV-05-38
Fabricante / distribuidor:	BELGICAST o equivalente.
Características específicas:	
- Uso:	Para aguas residuales hasta 80 °C.
- Presión Nominal:	16 bares
- DN:	varios
- Unión:	Brida ISO 2531
Materiales:	
- Cuerpo:	Fundición dúctil GGG-40.
- Revestimiento:	Epoxi anticorrosivo.
- Bola:	poliuretano macizo.
- Tapa:	Fundición dúctil GGG-40.
- Junta cuerpo - tapa:	Nitrilo.
- Tornillería:	Acero inoxidable AISI 316.

6.2.93- VÁLVULA DE BOLA DE PVC

Servicio: Varios

Producto: Válvula de bola de pvc

Fabricante / distribuidor: Milton Roy o equivalente.

Características específicas:

- Accionamiento: manual
- Presión Nominal:
 - o Ø de 16 a 63 mm: PN-16
 - o Ø de 75 a 125 mm: PN-10
- DN: varios
- Unión: Brida ISO 2531

Materiales:

- Cuerpo: PVC
- Juntas asiento bola: PTFE (teflón)
- Anillos tóricos: Vitón

6.2.94- VENTOSA TRIFUNCIONAL

Servicio: Descarga de aire/admisión durante el llenado/drenaje de tuberías.

Producto: Ventosa trifuncional, modelo AVK 701-100-70-11003 o equivalente.

Fabricante / distribuidor: AVK o equivalente.

Características específicas:

- Uso: Para aguas residuales hasta 60 °C (temporalmente hasta 90°C).
- Presión Nominal: 16 atm.
- DN: 100 mm
- Unión: Brida
- Accionamiento: Automática

Materiales:

- Cuerpo: Acero al carbono.
- Tapa: PA, reforzado.
- Codo de drenaje: PP
- Junta Cierre: EPDM/PA/SS.
- Varilla: PA, reforzado
- Junta tórica: NBR
- Eje: Acero inoxidable AISI 316
- Resto de elementos: Acero inoxidable AISI 316
- Flotador: PC7 acero inoxidable
- Revestimiento: Epoxy según EN14901 y DIN3476-1, 250 µm.

6.2.95- CARRETE DE DESMONTAJE

Servicio: Conexiones de valvulería y equipos de bombeo.

Producto: Carrete de desmontaje telescópico serie 59/265-JP

Fabricante / distribuidor: AVK o similar

Características específicas:

- Diámetro: Varios.
- Presión de trabajo: PN6-PN10
- Bridas y orificios: Según ISO 7005-2 (BS 1092-2:1997, DIN 2501)
- Varillas de acero: Calidad 6.8
- Tuercas y arandelas: Calidad 5.6

Materiales:

- Virolas y bridas: Acero inoxidable AIS 316L
- Revestimiento: Epoxi-poliéster RAL 5017 (esp. mínimo 125 µm)
- Junta: EPDM
- Tornillos y tuercas: Acero inoxidable

6.2.96- CONTENEDOR CON RUEDAS, 1100l

Servicio: Recogida de residuos

Producto: Contenedor recogida de residuos

Marca/Modelo ROS ROCA o equivalente

Fabricante / distribuidor:

Características específicas:

- Capacidad: 1100 l
- Medidas aprox.: 1.070 x 1.370 x 1.465 mm
- Sistema de cierre: tapa basculante y frenos de seguridad en dos ruedas

Materiales:

- Cuerpo y tapa: polietileno inyectado de alta densidad, resistente a los rayos UV
- Ruedas: Caucho con soportes en acero electrocincado

6.2.97- CONTENEDOR METÁLICO, 5 m³

Servicio: Recogida residuos

Producto: Contenedor recogida de residuos

Fabricante / distribuidor: GALAN, S.L. o equivalente.

Características específicas:

- Capacidad: 4,5 m³
- Medidas aprox.:
 - o Anchura: 1,90 m
 - o Longitud: 3,32 m
 - o Altura: 1,02 m
 - o Peso en vacío: 480 kg
 - o Peso máximo: 7000 kg
- Sistema de cierre: abierto con lona impermeable de cubrimiento

Materiales:

- Cuerpo: Acero St 37-2 según DIN 17100, antidesgaste, con imprimación antioxidante y esmalte sintético

6.2.98- VENTILADOR HELICOIDAL MURAL

Servicio: Impulsión/Extracción de aire

Producto: Ventilador Helicoidal Mural

Fabricante / distribuidor: SOLER & PALAU o equivalente.

Modelo: HCCB/4-315/H o equivalente.

Características específicas:

- Tipo de extractor Helicoidal mural
- Caudal máximo 2.220 m³/h
- Tipo de hélices aluminio de álabes fijos
- Marco Chapa de acero con recubrimiento en resina poliéster.
- Motor
 - o Alimentación Monofásica 230 V 50Hz 4 polos
 - o Clase F
 - o Protección IP65
 - o Tª trabajo -40°C +70°C
- Sentido del aire Motor-hélice
- Ejecución Conjunto Motor, hélice, rejilla
- Velocidad 1.235 rpm
- Intensidad máxima admisible 0,7 A
- Potencia absorbida 124 W
- Presión estática 63Pa
- Peso aproximado 7.0 kg
- Dimensiones Marco 400x400 mm
- Diámetro de hélice Ø315mm
- Profundidad extractor 122 mm

6.2.99- VENTILADOR HELICOIDAL TUBULAR

Servicio:	Impulsión/Extracción de aire
Producto:	Ventilador Helicoidal Tubular
Fabricante / distribuidor:	SOLER & PALAU o equivalente.
Modelo:	THGT/4-450-6 y THGT/4-630-6 o equivalentes.

Características específicas:

- Tipo de extractor Helicoidal tubular
- Caudal máximo
 - 6.200 m³/h (THGT/4-450-6/0,37)
 - 20.190 m³/h (THGT/4-630-6/2,2)
 - 23.590 m³/h (THGT/4-630-6/3)
- Tipo de hélices aluminio tipo aerofoil
- Marco Chapa de acero con recubrimiento en resina poliéster.
- Motor
 - Potencia
 - 0,37 kW (THGT/4-450-6/0,37)
 - 2,2 kW (THGT/4-630-6/2,2)
 - 3,0 kW (THGT/4-630-6/3)
 - Intensidad nominal
 - 1,8 A a 230 V (THGT/4-450-6/0,37)
 - 1,1 A a 400 V (THGT/4-450-6/0,37)
 - 8,1 A a 230 V (THGT/4-630-6/2,2)
 - 4,6 A a 400 V (THGT/4-630-6/2,2)
 - 10,7 A a 230 V (THGT/4-630-6/3)
 - 6,2 A a 400 V (THGT/4-630-6/3)
 - Alimentación Trifásico 230-400 V 50Hz
 - Numero de Polos 4
 - Clase F
 - Protección IP55

○ Tª trabajo	-25°C +60°C
- Sentido del aire	Motor-hélice
- Ejecución	Conjunto Motor, hélice, rejilla
- Velocidad	1.450 rpm
- Presión estática	50Pa
- Peso aproximado	43 kg (THGT/4-450-6/0,37)
	81 kg (THGT/4-630-6/2,2)
	87 kg (THGT/4-630-6/3)
- Diámetro de boca	450 mm (THGT/4-450-6/0,37)
	630mm (THGT/4-630-6/2,2 y THGT/4-630-6/3)

6.2.100- SISTEMA CLIMATIZACIÓN SALAS ELÉCTRICAS

Servicio: Climatización salas eléctricas

Producto: Sistema de climatización

Fabricante / distribuidor: LG o equivalente

SALA ELÉCTRICA EBAR

Características específicas del conjunto:

- Capacidad refrigeración: 0,90 kW (mín) / 6,6 kW (nominal) / 7,42 kW (máx)
- Capacidad calefacción: 0,90 kW (mín) / 7,5 kW (nominal) / 8,64 kW (máx)
- EER: 3,05
- SEER: 6,90
- COP: 3,35
- SCOP: 4,50/5,30

Unidad interior

- Modelo: LG pared Inverter DC24RK NSK
- Ud: 1

Unidad exterior

- Modelo: LG Inverter monofásico DC24RK U24
- Ud: 1

SALA ELÉCTRICA EDIFICIO TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Características específicas del conjunto:

- Capacidad refrigeración: 5,80 kW (mín) / 14,4 kW (nominal) / 15,55 kW (máx)
- Capacidad calefacción: 6,70 kW (mín) / 16,8 kW (nominal) / 18,14 kW (máx)
- EER: 2,70
- SEER: 5,70
- COP: 3,00
- SCOP: 4,10

Unidad interior

- Modelo: LG pared Inverter UV60F.N20
- Ud: 1

Unidad exterior

- Modelo: LG Inverter monofásico UUD3.U30
- Ud: 1

SALA ELÉCTRICA EDIFICIO PRETRATAMIENTO

Características específicas del conjunto:

- Capacidad refrigeración: 0,89 kW (mín) / 3,5 kW (nominal) / 4,04 kW (máx)
- Capacidad calefacción: 0,89 kW (mín) / 4,0 kW (nominal) / 6,00 kW (máx)
- EER: 3,75
- SEER: 7,60
- COP: 4,10
- SCOP: 4,60/5,40

Unidad interior

- Modelo: LG pared Inverter DC12RK NSJ
- Ud: 1

Unidad exterior

- Modelo: LG Inverter monofásico DC12RK UL2
- Ud: 1

SALA ELÉCTRICA EDIFICIO DESHIDRATACIÓN

Características específicas del conjunto:

- Capacidad refrigeración: 0,90 kW (mín) / 6,6 kW (nominal) / 7,42 kW (máx)
- Capacidad calefacción: 0,90 kW (mín) / 7,5 kW (nominal) / 8,64 kW (máx)
- EER: 3,05
- SEER: 6,90
- COP: 3,35
- SCOP: 4,50/5,30

Unidad interior

- Modelo: LG pared Inverter DC24RK NSK
- Ud: 1

Unidad exterior

- Modelo: LG Inverter monofásico DC24RK U24
- Ud: 1

SALA ELÉCTRICA EDIFICIO CONTROL

Características específicas del conjunto:

- Capacidad refrigeración: 0,90 kW (mín) / 2,5 kW (nominal) / 3,70 kW (máx)
- Capacidad calefacción: 0,90 kW (mín) / 3,2 kW (nominal) / 5,00 kW (máx)
- EER: 4,37
- SEER: 7,90
- COP: 4,50
- SCOP: 4,60/5,40

Unidad interior

- Modelo: LG pared Inverter DC09RK NSJ
- Ud: 1

Unidad exterior

- Modelo: LG Inverter monofásico DC09RK UL2
- Ud: 1

6.2.101- SISTEMA CLIMATIZACIÓN EDIFICIO DE CONTROL

Servicio: Climatización del edificio de control

Producto: Sistema de climatización

Fabricante / distribuidor: LG o equivalente

Características específicas:

Unidad exterior:

- Modelo: LG, modelo ARUM120LTE6 o equivalente
- Unidades: 1
- Capacidad refrigeración: 33,6 kW (nominal)
- Capacidad calefacción: 33,6 kW (nominal) / 37,8 kW (máx)
- Pot. eléctrica refrigeración: 12,0 kW
- Pot. eléctrica de calefacción: 8,00 kW
- EER: 2,8
- SEER 7,71
- COP: 4,34
- SCOP: 4,39

Unidades interiores

- 3 Ud. ARNU12GTRB4 ENWBLEU Unidad interior Multi V de LG Cassette 4 vías 60x60, modelo ARNU12GTRB4, de 3,6 kW en frío y 4 kW en calor.
- 6 Ud. ARNU15GTQB4 ENWBLEU Unidad interior Multi V de LG Cassette 4 vías 60x60, modelo ARNU15GTQB4, de 4,5 kW en frío y 5 kW en calor.
- PT-UQC ENCXCOM Panel frontal para uds. interiores cassettes 4 vías 60x60

Juntas de derivación

- ARBLN01621 ENCXCOM Junta de derivación LG para Multi V Bomba de Calor, modelo ARBLN01621.

Control

- PREMTB001 ENCXCOM Control remoto por cable programable Estándar de color blanco de LG, modelo PREMTB001 para uds. interiores y recuperadores.

- PACS5A000 Control central táctil AC Smart de LG, modelo PACS5A000con pantalla táctil de 10'.

6.2.102- TERMO ELÉCTRICO ACUMULADOR DE AGUA CALIENTE DE 80 LITROS

Servicio: Calentador eléctrico de agua caliente con regulación electrónica.

Producto: Termo Eléctrico con Termostato electrónico.

Fabricante / distribuidor: Ariston o equivalente.

Modelo: BLU1 ECO

Características específicas:

- Protección Anticorrosión: Titanio, Antical y antilegionela
- Capacidad: 80 litros
- Tipo de instalación: Horizontal Conexiones hidráulicas en la parte inferior.
- Tipo de resistencia: Blindada con Ánodo de Magnesio
- Potencia: 1.500w
- Voltaje: 230 Vac
- Tiempo calent ($\Delta T=45^{\circ}\text{C}$): 2:37 h.min.
- Temp. Máx ejercicio: 80°C
- Dispersión térmica 65°C : 1,48 kWh/24h
- Presión máx ejercicio: 8 bar
- Peso neto: 20,5 kg
- Índice de protección: IPx1
- Dimensiones: 758 x 335mm
- Distancia sujeciones laterales: 174mm
- Tubos entrada/salida: $\frac{1}{2}''$
- BLU1 ECO: 80 H ES EU
- Clase Erp ACS: B Erp
- Perfil de consumo: M
- Display: Inteligente con visualización de la temperatura del deposito

6.2.103- EQUIPOS DESODORIZACIÓN EBAR

Servicio:	Desodorización EBAR.
Producto:	Sistema de desodorización.
Fabricante / distribuidor:	Aeris Tecnologías Ambientales o equivalente.
Modelo:	AERIS-BTF

Características específicas:

- Caudal de aire a tratar: 3.600 Nm³/h
- Concentración de contaminantes:
 - o [H₂S]salida: <2,0 ppmv
 - o [NH₃]salida: <0,5 ppmv
 - o [COVs]salida: <5 mg C/m³

Conducciones

- Suministro y la instalación de la tubería de conducción de aire desde el ventilador hasta el nuevo sistema de tratamiento (considerando una distancia lineal entre estos elementos no superior a 2 m).
- Suministro e instalación de una chimenea para medida de velocidad y concentración de contaminantes adaptada a la normativa IT-AT002, ejecutada en polipropileno, con un diámetro de 315mm y altura 800mm, dotada de brida de conexión inferior con el biorreactor de D700mm y de un puerto de toma de muestra de aire.

Ventilador centrífugo

- Caudal (m³/h): 3.600
- Modelo CMP160M ABB
- Presión total (Pa) 2.400
- Presión estática (Pa) 2.000
- Protección motor: IP-55
- Velocidad del motor: 2.900 rpm
- Potencia absorbida (kW) 3,7
- Potencia instalada (kW) 4,0
- Tensión del motor (V): 230/400

- Material carcasa: PP
- El suministro incluye:
 - o Ventilador CMP160M
 - o Bancada con carriles tensores de correas
 - o Transmisión completa con cubre correas para 4kW
 - o Carcasa, turbina y oído de aspiración en PP
 - o Retén simple en el paso del eje
 - o Amortiguadores
 - o Boca de aspiración con brida circular D. 225mm
 - o Boca de impulsión con brida rectangular
 - o Drenaje de carcasa DN 25 PN 10
 - o Montaje motor 4 kW 2P B3 50Hz

Biorreactor:

- Modelo: AERIS-BTF
- Unidades (serie/paralelo): 1
- Diámetro: 2,2 m
- Altura: 7,5 m
- Niveles de lecho: 2
- Pérdida de carga en operación: <12 mbar

Bomba de recirculación:

- Unidades: 1
- Tipo: Centrífuga horizontal
- Modelo: CM MAP P30 Seko
- Material: PP
- Motor: 3CV 2P III B35 IE3 GR9
- Potencia: 2,2 kW
- Tensión: 400 V
- Velocidad: 2.900 rpm

- Frecuencia: 50 Hz
- Protección: IP-55
- Conexiones: Bridas DN80 PN16 (in) y DN65 PN16 (out)

Material de relleno:

- Tipo: Mezcla de materiales plásticos (PE/PP/PU) desordenados

Instrumentación de seguimiento y control:

- 1 sensor de caudal de líquido de recirculación
 - o Marca: Georg Fischer
 - o Rango de medida: 1 Orden de magnitud
 - o Conexiones: 75DN65, PVC encolado
 - o Flotador: PVDF
- 1 sensor de presión de líquido de recirculación
 - o Marca: Genebre
 - o Modelo: 3814 004
 - o Escala: 0-4 bar
 - o Material caja, tubo bourdon y racor: AISI 304
 - o Dimensiones: Ø63 mm
 - o Peso: 210 g
 - o Rango de temperatura: -15 – 55 °C
- 1 sensor de nivel por presión
 - o Sensor de nivel con detector por presión.
 - o Marca: IFM electronic
 - o Modelo: PI2798
 - o Rango de medida: 0 a 250 mbar
 - o Conexión: conector M12 contactos dorados
 - o Alimentación eléctrica: 20-32 DC
 - o Salida analógica: 4-20 mA

- Grado de protección: IP671 sonda y controlador de pH
- 1 sonda y controlador de pH
 - Marca: Seko
 - Modelo: transmisor de campo: K100PH
 - Sonda de pH: SPH3WW
 - Tipos de medida: pH
 - Salida analógica: 4-20 mA
 - Electrolito: gel
 - Rango de medida de pH: 0-14
 - Rango de temperatura: 0-80 ° C
 - Rango de presión: <6 bar
- 1 electroválvula de control de aporte de agua
 - Marca Electroválvula: Genebre
 - Modelo: 4050 05
 - Material: Latón
 - Unión: 3/4" roscada
 - Fluido: Agua
 - Bobina: 8 W
 - Alimentación: 220 VCA
- 1 rotámetro para control de aporte de agua
 - Marca: Georg Fischer
 - Rango de medida: 1 Orden de magnitud
 - Conexiones: 75DN65, PVC encolado
 - Flotador: PVDF
- 2 medidores de presión diferencial de aire (manómetro de Warburg)
 - Marca: Kimo
 - Modelo: LU200
 - Rango de medida: 0 a 100 mmca

- Conexión: tubo semi-rígido 5x8 mm
- 1 contador de consumo de agua
 - Marca: Genebre
 - Modelo: Ebro 6010-05
 - Funcionamiento: Transmisión magnética
 - Dimensiones: 110 x 78 x 78 mm
 - Peso: 530 g
 - Rango de caudal: 0,05-5 m³/h
 - Precisión de lectura: 1 L
- Cuadro eléctrico en PRFV con pantalla táctil 7" y PLC Siemens o similar

6.2.104- EQUIPOS DESODORIZACIÓN EDAR

Servicio:	Desodorización EDAR.
Producto:	Sistema de desodorización.
Fabricante / distribuidor:	Aeris Tecnologías Ambientales o equivalente.
Modelo:	AERIS-BTF

Características específicas:

- Caudal de aire a tratar: 7.500 Nm³/h
- Concentración de contaminantes:
 - o [H₂S]salida: <2,0 ppmv
 - o [NH₃]salida: <0,5 ppmv
 - o [COVs]salida: <5 mg C/m³

Conducciones

- Suministro y la instalación de la tubería de conducción de aire desde el ventilador hasta el nuevo sistema de tratamiento (considerando una distancia lineal entre estos elementos no superior a 2 m).
- Suministro e instalación de una chimenea para medida de velocidad y concentración de contaminantes adaptada a la normativa IT-AT002, ejecutada en polipropileno, con un diámetro de 450mm y altura 2000mm, dotada de brida de conexión inferior con el biorreactor de D1100mm y de un puerto de toma de muestra de aire.

Ventilador centrífugo

- Caudal (m³/h): 7.500
- Modelo CHR 500 ELVEM
- Presión total (Pa) 1.750
- Presión estática (Pa) 1.700
- Protección motor: IP-55
- Velocidad del motor: 1.850 rpm
- Potencia absorbida (kW) 3,7
- Potencia instalada (kW) 5,5
- Tensión del motor (V): 400/690

- Material carcasa: PP
- El suministro incluye:
 - o Ventilador CRH 500
 - o Bancada con carriles tensores de correas
 - o Transmisión completa con cubre correas para 5,5kW
 - o Carcasa, turbina y oído de aspiración en PP
 - o Retén simple en el paso del eje
 - o Amortiguadores
 - o Boca de aspiración con brida circular D. 500mm
 - o Boca de impulsión con brida rectangular
 - o Drenaje de carcasa DN 25 PN 10
 - o Montaje motor 5,5 kW 2P B3 50Hz

Biorreactor:

- Modelo: AERIS-BTF
- Unidades (serie/paralelo): 1
- Diámetro: 3,5 m
- Altura: 8,5 m
- Niveles de lecho: 2
- Pérdida de carga en operación: <10 mbar

Bomba de recirculación:

- Unidades: 1
- Tipo: Centrífuga horizontal
- Modelo: 36F/CMAGPL80-7,5PP Seko
- Material: PP
- Motor: IEC132
- Potencia: 7,5 kW
- Tensión: 400 V
- Velocidad: 2.900 rpm

- Frecuencia: 50 Hz
- Protección: IP-55
- Conexiones: Bridas DN80 PN16 (in) y DN65 PN16 (out)

Material de relleno:

- Tipo: Mezcla de materiales plásticos (PE/PP/PU) desordenados

Instrumentación de seguimiento y control:

- 1 sensor de caudal de líquido de recirculación
 - o Marca: Georg Fischer
 - o Rango de medida: 1 Orden de magnitud
 - o Conexiones: 75DN65, PVC encolado
 - o Flotador: PVDF
- 1 sensor de presión de líquido de recirculación
 - o Marca: Genebre
 - o Modelo: 3814 004
 - o Escala: 0-4 bar
 - o Material caja, tubo bourdon y racor: AISI 304
 - o Dimensiones: Ø63 mm
 - o Peso: 210 g
 - o Rango de temperatura: -15 – 55 °C
- 1 sensor de nivel por presión
 - o Sensor de nivel con detector por presión.
 - o Marca: IFM electronic
 - o Modelo: PI2798
 - o Rango de medida: 0 a 250 mbar
 - o Conexión: conector M12 contactos dorados
 - o Alimentación eléctrica: 20-32 DC
 - o Salida analógica: 4-20 mA

- Grado de protección: IP671 sonda y controlador de pH
- 1 sonda y controlador de pH
 - Marca: Seko
 - Modelo: transmisor de campo: K100PH
 - Sonda de pH: SPH3WW
 - Tipos de medida: pH
 - Salida analógica: 4-20 mA
 - Electrolito: gel
 - Rango de medida de pH: 0-14
 - Rango de temperatura: 0-80 ° C
 - Rango de presión: <6 bar
- 1 electroválvula de control de aporte de agua
 - Marca Electroválvula: Genebre
 - Modelo: 4050 05
 - Material: Latón
 - Unión: 3/4" roscada
 - Fluido: Agua
 - Bobina: 8 W
 - Alimentación: 220 VCA
- 1 rotámetro para control de aporte de agua
 - Marca: Georg Fischer
 - Rango de medida: 1 Orden de magnitud
 - Conexiones: 75DN65, PVC encolado
 - Flotador: PVDF
- 2 medidores de presión diferencial de aire (manómetro de Warburg)
 - Marca: Kimo
 - Modelo: LU200
 - Rango de medida: 0 a 100 mmca

- Conexión: tubo semi-rígido 5x8 mm
- 1 contador de consumo de agua
 - Marca: Genebre
 - Modelo: Ebro 6010-05
 - Funcionamiento: Transmisión magnética
 - Dimensiones: 110 x 78 x 78 mm
 - Peso: 530 g
 - Rango de caudal: 0,05-5 m³/h
 - Precisión de lectura: 1 L
- Cuadro eléctrico en PRFV con pantalla táctil 7" y PLC Siemens o similar

6.2.105- BÁSCULA DE PESAJE DE CAMIONES

Servicio: Pesaje de camiones

Producto: Báscula

Fabricante / distribuidor: ROMERO o similar

Modelo: BR 300M-V MOD

Características específicas:

- Plataforma modular portátil, metálica.
- Cubilaje simple anclado a la obra civil, con taco químico.
- Pintada con esmalte poliuretano de dos componentes.
- Capacidad de 60.000 kg.
- Dimensiones 14 x 3 m.
- SIN FOSO, extraplana, con camino de rodadura elevado a 30 cm.
- Acceso a báscula mediante rampas de hormigón.
- Dotada de guía de rodadura mediante barandillas de perfil tubular diámetro 100 mm., para orientar al camión sobre la báscula.
- Sistema de peso electrónico sobre OCHO células de alta calidad marca Minebea Intec (Sartorius) modelo PR6221 o similar de las siguientes características:
 - Caja suma para la reunión de las señales de las células y mandar una única señal al visor de peso.
 - Calibración automática mediante indicador de peso
 - Protección contra rayos integrada
 - Resistencia contra sobretensiones transitorias de 8 kV de nivel, de acuerdo a DIN-EN-61000-4-5.
 - Construcción en acero inoxidable.
 - Herméticamente sellada IP68 / IP69k.
 - Disponible Versión Ex
 - Alta capacidad de sobrecarga
 - Aprobaciones OIML R601 y NTEP
 - Fácil ajuste de esquinas

- Altura de célula con discos y placas: 206,5 mm
- Indicador de peso modelo GI430 Pesacamiones sobremesa, carcasa en acero inoxidable, teclado alfanumérico externo, múltiple protocolo de comunicación, memoria y programa de gestión entrada/salida de vehículos con memoria para almacenar clientes, matrículas, taras, códigos y productos., salidas RS-232 y Ethernet, para comunicación con software externo (SCADA) e impresora de ticket.

6.3- EQUIPOS ELÉCTRICOS

6.3.1- GRUPO COGENERACIÓN 600 kW

Servicio:	Fuerza y mando equipos
Producto:	Grupo Generador para servicio continuo (Cogeneración)

1.- DATOS TÉCNICOS

1.1- Grupo generador

- Marca:	CATERPILLAR
- Modelo :	CG132B-12
- Potencia :	600 kWe
- Tensión :	400 Vac 3F+N
- Servicio:	Continuo

1.2- Motor

DATOS GENERALES

- Número de cilindros:	12
- Disposición:	En V
- Diámetro:	132 mm
- Carrera:	160 mm
- Cilindrada:	26 litros
- Relación de compresión:	14,6:1
- Aspiración:	Turboalimentado y postenfriado
- Velocidad:	1.500 rpm
- Potencia al volante:	620 kWm

SISTEMA DE REFRIGERACION

- Refrigeración:	2 circuitos independientes
- Capacidad circuito AT:	43 litros
- Máxima presión admisible salida circuito AT:	300 kPa
- Máxima presión operación salida circuito AT:	250 kPa
- Mínima presión operación entrada circuito AT:	150 kPa

- Mínima presión admisible entrada circuito AT: 100 kPa
- Temperatura entrada circuito AT: 78°C
- Temperatura salida circuito AT: 88°C
- Caudal nominal recomendado circuito AT: 31,7 m3/h
- Coeficiente de pérdida de carga interna circuito AT: 30 m3/h @ 100 kPa
- Potencia resistencia calefacción de agua: 2x3 kW
- Tensión de alimentación: 400 Vac 3F
- Capacidad circuito BT: 5 litros
- Temperatura entrada circuito BT: 45°C
- Temperatura salida circuito BT: 49°C
- Caudal nominal recomendado circuito BT: 9 m3/h
- Coeficiente de pérdida de carga interna circuito BT: 14 m3/h @ 100 kPa

SISTEMA DE ESCAPE

- Colector de escape: Seco
- Contrapresión máxima admisible de escape: 6 kPa
- Pérdida de carga en silenciador (30 dBA): 1 kPa
- Perdida de carga en catalizador (CO=300 mg/Nm3): 0,5 kPa

SISTEMA DE LUBRICACION

- Capacidad del cárter de aceite más extensión de cárter: 420 litros
- Consumo de aceite a máxima potencia: 0,1 gr/kWmh
- Aceite lubricante recomendado: Cat® NGEO™ Advanced 40

SISTEMA DE ARRANQUE

- Tipo de arranque: Eléctrico 24 Vcc
- Potencia motor de arranque: 1x5,4 kWe
- Tensión y número de baterías: 2x12 Vcc
- Capacidad de baterías: 143 Ah @ 20°C

1.3- Generador

DATOS GENERALES

- Marca:	MARELLI
- Modelo:	MJB 400 LC4
- Tipo bobinado:	RANDOM WOUND
- Paso:	0,666
- Número de cojinete:	2
- Serviçi:	Continuo
- Conexión:	Estrella
- Velocidad:	1.500 rpm
- Potencia:	600 kWe
- Tensión / Frecuencia:	400 Vac, 3F+N, 50Hz
- Intensidad:	1.073 A
- Factor de potencia:	0,8
- Tipo excitación:	Imanes permanentes
- Clase de aislamiento:	H
- Calentamiento a potencia nominal (990 kVA):	105/40°C (Clase F)
- Clase de protección:	IP23
- Clase refrigeración:	IC-01
- Caudal aire refrigeración:	78 m3/min
- Peso total:	2.850 kg
- Inercia (J):	26,0 N m s2

REACTANCIAS Y TIEMPOS

- Reactancia subtransitoria (X''d):	5,5%
- Reactancia transitoria (X'd):	8,5%
- Reactancia síncrona (Xd):	122,0%
- Reactancia secuencia negativa (X2):	5,7%
- Reactancia homopolar (X0):	1,5%

- Tiempo subtransitorio corto circuito (T"d): 0,0210 s
- Tiempo transitorio circuito abierto (T'd0): 3,1000 s
- Tiempo transitorio corto circuito (T'd): 0,1600 s
- Resistencia de estator: 0,67%
- Intensidad de defecto trifásico: 19,5 kA
- Intensidad de defecto bifásico: 16,6 kA
- Intensidad de defecto fase neutro: 25,3 kA

2.- DATOS DE FUNCIONAMIENTO

CONDICIONES DE DISEÑO		DATOS COMBUSTIBLE	
TEMPERATURA / HUMEDAD REFERENCIA:	25°C / 50%	NUMERO METANO BIOGAS:	141
ALTITUD:	100 m snm	PODER CALORIFICO BIOGAS:	5,82 kWh/Nm³
TEMP. GASES ESCAPE SALIDA REC. CALOR:	150°C	DENSIDAD:	1,24 kg/Nm³
EMISIONES NOx (5% O₂):	500 mg/Nm³		

DATOS MOTOR / GENERADOR		
MODELO:	CG132B-12	MODELO: MARELLI MJB 400 LC4
CODIGO CONFIGURACION:	X	TENSION: 400 V
VELOCIDAD MOTOR:	1.500 rpm	RANGO TENSION: ±10%
CONFIGURACION:	V	FACTOR POTENCIA: 1
NUMERO CILINDROS:	12	VELOCIDAD GENERADOR: 1.500 rpm
DIAMETRO CILINDROS:	132 mm	FRECUENCIA GENERADOR: 50 Hz
CARRERA CILINDROS:	160 mm	
CILINDRADA:	26 dm³	
RELACION DE COMPRESION:	14,5:1	
VELOCIDAD MEDIA PISTON:	8 m/s	

BALANCE ENERGIA				
PORCENTAJE DE CARGA:	%	100%	75%	50%
POTENCIA ELECTRICA (ISO 8528-1):	kW _e	600	450	300
POTENCIA TERMICA CIRCUITO AT	kW ± 8%	333	262	190
POTENCIA TERMICA CIRCUITO BT	kW ± 8%	40	28	19
POTENCIA TERMICA CIRCUITO GASES ESCAPE (150°C)	kW ± 8%	278	229	173
TEMPERATURA GASES ESCAPE	°C ± 25°C	429	450	475
FLUJO GASES ESCAPE (HUMEDO/SECO)	kg/h	3.245/2.979	2.476/2.270	1.721/1.575
FLUJO AIRE COMBURENTE	kg/h	2.944	2.242	1.555
POTENCIA TERMICA RADIADA MOTOR	kW ± 8%	23	20	19
POTENCIA TERMICA RADIADA GENERADOR	kW ± 8%	20	17	14
CONSUMO COMBUSTIBLE	kW + 5%	1.411	1.096	778
EFICIENCIA ELECTRICA	%	42,5	41,1	38,6
EFICIENCIA TERMICA	%	43,3	44,8	46,8
EFICIENCIA TOTAL	%	85,8	85,9	85,4

PARAMETROS DEL SISTEMA		SISTEMA DE REFRIGERACION	
AIRE DE VENTILACION (ΔT=10K):	23.000 kg/h	CONTENIDO GLICOL CIRCUITO AT:	33% (Vol.)
TEMPERATURA NOMINAL AIRE COMBUSTION:	25°C	CONTENIDO GLICOL CIRCUITO BT:	33% (Vol.)
TEMPERATURA MINIMA AIRE COMBUSTION:	10°C	COEFICIENTE KVS CIRCUITO AT:	30 m³/h
CONTRAPRESION MAXIMA GASES ESCAPE:	50 mbar	COEFICIENTE KVS CIRCUITO BC:	14 m³/h
CONTRAPRESION MINIMA GASES ESCAPE:	30 mbar	TEMPERATURA ENTRADA CIRCUITO AT:	78°C
MAXIMA DEPRESION FILTRO AIRE:	5 mbar	TEMPERATURA SALIDA CIRCUITO AT:	88°C
MAXIMA PRESION ENTRADA RAMPA DE GAS:	200 mbar	TEMPERATURA ENTRADA CIRCUITO BT:	45°C
MINIMA PRESION ENTRADA RAMPA DE GAS:	20 mbar	TEMPERATURA SALIDA CIRCUITO BT:	49°C
CAPACIDAD BATERIAS DE ARRANQUE (24 Vcc):	143 Ah	CAUDAL MINIMO CIRCUITO AT:	22 m³/h
POTENCIA MOTOR DE ARRANQUE (24 Vcc):	5,4 kW _e	CAUDAL MAXIMO CIRCUITO AT:	37 m³/h
CAPACIDAD ACEITE CARTER + EXTENSION:	420 li	CAUDAL NOMINAL CIRCUITO AT:	31 m³/h
PESO MOTOR (SECO):	2.650 kg	CAUDAL NOMINAL CIRCUITO BT:	9 m³/h
PESO GRUPO GENERADOR (SECO):	7.116 kg	PERDIDA DE CARGA CIRCUITO AT:	1,1 bar
		PERDIDA DE CARGA CIRCUITO BT:	0,4 bar

Nota: Datos válidos para configuración tipo X, temperatura/humedad de referencia de 25°C/50%, altitud de 100 m snm, y temperatura de entrada a circuito BT de 45°C. Para otras configuraciones consultar a Finanzauto.

2.1- Potencia acústica ruido mecánico y gases de escape

RUIDO MECANICO

Pot E	Carga	Pot M	Global	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz
kW _e	%	kW _m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
600	100	620	115,3	99,0	101,8	101,1	108,9	102,8	108,8	103,2	102,1	103,2	100,1

Pot E	Carga	Pot M	1kHz	1,25kHz	1,6kHz	2kHz	2,5kHz	3,15kHz	4kHz	5kHz	6,3kHz	8kHz	10kHz
kW _e	%	kW _m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
600	100	620	99,4	99,5	97,6	96,1	96,9	96,8	98,4	96,4	103,6	113,9	95,0

RUIDO GASES ESCAPE

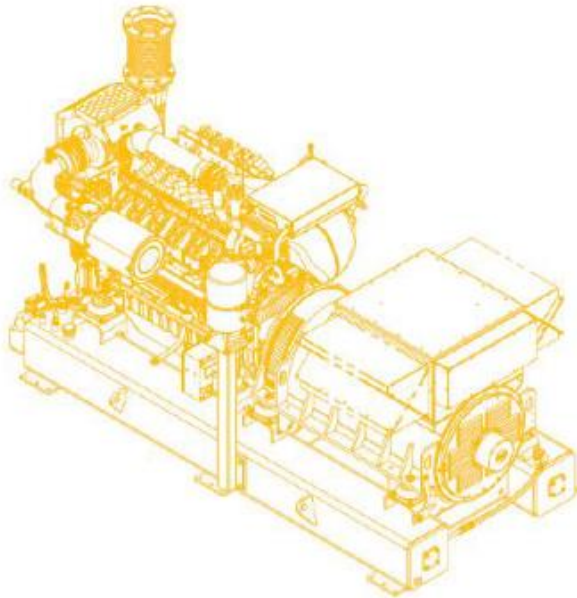
Pot E	Carga	Pot M	Global	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz
kW _e	%	kW _m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
600	100	620	131,0	116,6	124,8	135,0	120,5	123,4	125,5	121,2	120,8	120,7	120,3

Pot E	Carga	Pot M	1kHz	1,25kHz	1,6kHz	2kHz	2,5kHz	3,15kHz	4kHz	5kHz	6,3kHz	8kHz	10kHz
kW _e	%	kW _m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
600	100	620	119,7	118,5	119,4	120,2	118,8	116,9	116,1	114,4	112,4	109,4	108,3

Los datos mostrados son de potencia acústica. El ruido mecánico medido de acuerdo con DIN EN ISO 3746 ($\sigma_{R0}=\pm 4\text{dB}$). El ruido de gases de escape medido a la salida del motor ($f \leq 250\text{Hz}$: $\pm 5\text{dB}$; $f > 250\text{Hz}$: $\pm 3\text{dB}$).

El silenciador de los gases de escape atenuará como mínimo 40dB y los silenciadores de entrada/salida de aire un mínimo de 30 dB.

2.2- Dimensiones y pesos



Largo: 3.809 mm
Ancho: 1.776 mm
Alto: 2.176 mm
Peso sin aceite y refrigerante: 7.116 kg

6.3.2- TRANSFORMADOR MT/BT 1000 kVA

Servicio:	Transformador de potencia
Producto:	Transformador MT/BT de 1000 kVA
Fabricante / distribuidor:	Ormazabal o equivalente.

Características específicas:

- Tipo:	Organic
- Potencia nominal:	1.000 kVA
- Tensión primaria:	20 kV
- Tensión secundaria:	0.42 kV en Vacío.
- Regulación de tensión:	+2.5, +5, +7.5, +10%
- Grupo de conexión:	Dyn11
- Frecuencia:	50 Hz
- Tensión de corcocircuito:	6 %
- Peso estimado:	3.778 kg
- Dimensiones aprox. en mm:	Largo 1776 mm x Ancho 1096 x Altura Total 2016
- Pérdidas en Vacío - Po:	693 W.
- Pérdidas en carga - Pk:	7.600 W.
- Bobinados MT / BT:	Aluminio / Aluminio.
- Método refrigeración:	ORGANIC (KNAN).
- Líquido aislante éster vegetal biodegradable, punto de combustión > 350 °C.	
- Ensayos de rutina según IEC 60076-1.	
- Accesorios incluidos:	
o Pasatapas MT enchufables.	
o Pasabarras Unipolar BT.	
o Ruedas.	
o Dispositivo de vaciado y toma de muestras.	

- Dispositivo de llenado.
- Termómetro
- 2 terminales de tierra en la cuba.
- Conmutador de regulación (maniobrable sin tensión).
- Placa de características.
- 2 cáncamos de elevación.
- 4 cáncamos de arriostamiento.
- 4 cáncamos de arrastre.

6.3.3- TRANSFORMADOR MT/BT 400 kVA

Servicio:	Transformador de potencia
Producto:	Transformador MT/BT de 400 kVA
Fabricante / distribuidor:	Ormazabal o equivalente.

Características específicas:

- Tipo: Organic
- Potencia nominal: 400 kVA
- Tensión primaria: 20 kV
- Tensión secundaria: 0.42 kV en Vacío.
- Regulación de tensión: +2.5, +5, +7.5, +10%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión de cortocircuito: 4 %
- Peso estimado: 2.641 kg
- Dimensiones aprox. en mm: Largo 1440 mm x Ancho 949 x
Altura Total 1738
- Pérdidas en Vacío - Po: 540 W.
- Bobinados MT / BT: Aluminio / Aluminio.
- Método refrigeración: ORGANIC (KNAN).
- Líquido aislante éster vegetal biodegradable, punto de combustión > 350 °C.
- Ensayos de rutina según IEC 60076-1.
- Accesorios incluidos:
 - o Pasabarras Unipolar BT.
 - o Ruedas.
 - o Dispositivo de vaciado y toma de muestras.
 - o Dispositivo de llenado.
 - o Termómetro con 2 contactos (alarma y disparo).

- 2 Terminales de tierra en la cuba.
- Conmutador de regulación (maniobrable sin tensión).
- Placa de características..
- 2 Cáncamos de elevación.
- 4 Cáncamos de arriostramiento.
- 4 Cáncamos de arrastre.

6.3.4- CUADROS GENERALES DE BAJA TENSION

Características

- Marca envolvente: SCHNEIDER o similar
- Marca aparamenta: SCHNEIDER o similar
- Marca aparatos medida: CIRCUTOR o similar

Colocación

- Ejecución: fija
- Tensión nominal de empleo: 400 V
- Tensión nominal de aislamiento: 1000 V
- Intensidad nominal: 2500-10000A
- Tensión de ensayo: 2.500 V durante 1 min
- Frecuencia nominal: 50 - 60 hz

Resistencia a los esfuerzos

- Electrodinámicos cortocircuito: mínimo 37 kA eficaces
- Intensidad de corta duración: mínimo 37 kA duración 1 seg

Envolventes

Los envolventes serán metálicos, estarán contruidos con chapa de acero de 2 mm de espesor mínimo y su grado de protección será al menos IP54, de acuerdo con las normas UNE, IEC, UTE y DIN.

Las dimensiones serán tales que, con todo su material instalado, quede al menos un 20 % de espacio de reserva. En cuadros contruidos por varios paneles, el % de reserva se entenderá en cada uno de ellos.

Cuando el cuadro esté contruido por paneles apoyados sobre suelo o bancada, dichos paneles tendrán altura mínima de 2.000 mm, longitud entre 600 y 1.000 mm y fondo mínimo 400 mm. La parte inferior estará abierta para el paso de cables.

Los cuadros cuyo peso total exceda de 100 kg estarán dotados de cáncamos de elevación desmontables.

Proceso de pintura standard: según estándar del fabricante.

Color: paneles externos: RAL7035

Disposición de elementos

La disposición de los aparatos en los cuadros permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza.

Los elementos de protección general se dispondrán de modo que se destaquen claramente de los que reciben su alimentación a través de ellos.

Los aparatos de medida se situarán siempre de forma que resulte cómoda su lectura.

Los aparatos de maniobra y protección se colocarán sobre placas de montaje, bastidores o perfiles estandarizados según los casos, rígidamente unidos al armazón envolvente. En ningún caso se montarán sobre las puertas.

Embarrados

En todos los casos, los embarrados serán de cobre electrolítico y estarán constituidos por pletinas rígidas soportadas por mordazas aislantes. En ninguna circunstancia se utilizarán pletinas flexibles. Y estarán protegidos contra la corrosión.

El embarrado principal se situará en la parte superior del cuadro y constará de barras para las fases y el neutro. En la parte inferior del cuadro, en las inmediaciones de las bornas de conexión de cables exteriores, se situará la barra de conexión de cables para puesta a tierra. Los embarrados se calcularán de un lado para que no sobrepasen las densidades de corriente establecidas por la norma din 40.500 y por otro lado para que soporten sin deformación irreparable los esfuerzos electrodinámicos provocados por la intensidad de cresta de cortocircuito previsible, de acuerdo con las normas IEC 865, VDE 0103 y CEI 11-26.

Siempre que los embarrados queden fácilmente accesibles desde el exterior (con las puertas abiertas) deberá instalarse por delante de ellos una plancha de policarbonato transparente para protección frente a contactos accidentales.

Cableados

Todos los cableados se efectuarán con conductores de cobre electrolítico aislados. Se llevarán de forma ordenada, formando paquetes sólidos. Siempre que el cuadro lo permita, estos paquetes de conductores se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante con tapa fácilmente desmontable en toda su longitud. Todos los conductores que constituyan el cableado interior de los cuadros se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en los mismos, con objeto de su fácil identificación posterior.

Los colores de los aislamientos serán de acuerdo con el código siguiente:

- Fases en negro, marrón y gris.
- Neutro en azul.
- Cables de puesta a tierra en amarillo-verde.

Bornero

Todas las bornas de conexión serán de un calibre superior a la intensidad nominal que lo atraviese e irán montadas sobre perfiles din.

Las regletas de bornas estarán marcadas y agrupadas por funciones y circuitos, quedando claramente separadas las correspondientes a tensiones diferentes.

Si un cuadro consta de varios paneles, los pasos de cableados de unos a otros si los hubiere, se realizarán a través de las regletas de bornas propias de cada uno.

Rótulos

Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros será fácilmente identificable mediante un rótulo con la designación del servicio a que corresponde.

Los rótulos serán realizados con plaquitas o con tarjeteros adhesivos, en cualquier caso, de material plástico que garantice que el texto sea indeleble.

Accesorios

Los cuadros incorporarán resistencias de caldeo cuya conexión y desconexión serán controladas por termostatos regulables.

Los cuadros que incorporen elementos disipadores de calor tales como transformadores de mando u otros, incorporarán si fuera necesario extractores cuya conexión y desconexión serán controladas por termostatos regulables. En tal caso, las tomas de aire del cuadro irán protegidas por filtros adecuados.

Todos los cuadros cuyas dimensiones y contenido lo justifiquen, dispondrán si se especifica de alumbrado interior accionable automáticamente mediante microinterruptores instalados en las puertas, de modo que se encienda al abrirlas.

A continuación se concreta el contenido previsto para cada cuadro:

6.3.4.1- CGBT-01 CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN EDAR

CGBT EDAR PdC50KA IP30 PP

Referencia:	Descripción	Cant
RM3 5UB3N30	REL. SOBRE Y SUB TENSION TRI FASE NEUTR	2
METSEPM2230	PM2230 RS485 CL 0,5S	8
	Analizador de redes PM2230 para montaje en panel 96x96 con pantalla gráfica retroiluminada.	
	Muestreo medida: 64 muestras/ciclo	
	Clase de precisión energía activa: 0,5S (IEC 62053-22).	
	Armónicos: THD, TDD y armónicos individuales en tensión e intensidad hasta el 31º	
	E/S: opcionales 2/2 digitales o 2/2 analógicas	
	Alarmas: 20 programables	
	Entradas tensión: 20-277V L-N o 35-480V L-L	
	Entradas Intensidad: 3 x TIs x/5A	
	Comunicación: ModBus serie RS485	
METSECT5MA040	TRASFORMADOR DE CORRIENTE 400 :5A	9
METSECT5DB200	TI 2000/5A TIPO DB BARRA 38X127	9
METSECT5DA125	TI 1250/5A TIPO DA BARRA 32X65	3
METSECT5CC020	TI 200/5A TIPO CC CABLE 21MM	3
LVS08760	2 Paredes laterales P IP30,prof. 600mm	1
LVS08738	Fondo atornillado P IP30,ancho 800mm	2
LVS08736	Fondo atornillado P IP30,ancho 650mm	5
LVS08643	Cubierta SE brand,PrismaSeT P 800mm	2
LVS08642	Cubierta SE brand,PrismaSeT P 650mm	5
LVS08638	Techo P IP30.Ancho 800mm,Prof 600mm	2

LVS08636	Techo P IP30.Ancho 650mm,Prof 600mm	5
LVS08607	Armadura P Ancho650+150.Prof 600.Alto 2m	2
LVS08606	Armadura P Ancho 650.Prof 600.Alto 2m	5
LVS08566	Marco pivotante tapas P Ancho 650mm	7
LVS08518	Puerta plena P IP30,A800mm+Pantalla	2
LVS08516	Puerta plena P IP30,ancho 650mm	5
LVS04766	Linery LGY 20 Tornillos M8 (Terminales)	6
LVS04694	Soporte prolong. polos entreje 115mm	6
LVS04678	Linery BS Soporte entreje 115mm Voladiz	3
LVS04667	Linery TB 2 Soportes para PE Horizontal	3
LVS04664	Linery BS Soporte JdB fijo 5y10mm.Hor	12
LVS04662	Linery BS Soporte JdB voladizo 5 y 10mm	12
LVS04651	Linery LGY Soporte Vert.Pasillo lateral	8
LVS04646	Linery LGYE 12 Espaciadores(3200-4000)	12
LVS04624	Aislante neutro para LGYE horizontal	1
LVS04623	Conexión horizontal 3.200 a 4.000A LGYE	4
LVS04602	Conexión vertical recta 1.600A para LGYE	8
LVS04567	Perfil Linery LGYE 3.200A, l=2.000mm	10
LVS04515	Linery TB Barra CU Perf. PE 50x5mm	3
LVS04509	Perfil Linery LGYE 3.200A, l=1.625mm	4
LVS04506	Linery LGY Perfil vertical 1600A 1,67m	8
LVS04227	Adaptador en profundidad para carril DIN	1
LVS03913	Tapa G/P 1 aparato de 96x96 3 mod	5
LVS03911	Tapa G/P 3 aparatos de 96x96 3 mod	1
LVS03806	Tapa G/P Plena 6 modulos, alto 300mm	3

LVS03805	Tapa G/P Plena 5 modulos, alto 250mm	7
LVS03804	Tapa G/P Plena 4 modulos, alto 200mm	15
LVS03803	Tapa G/P Plena 3 modulos, alto 150mm	8
LVS03802	Tapa G/P Plena 2 modulos, alto 100mm	1
LVS03711	Tapa P MasterPacT MTZ2 Fijo	3
LVS03690	FR.PL V.FIX.NS1600 P	3
LVS03644	Tapa P NSX-CVS630 Hor.F/Z.M/Rot/Tel 4P	3
LVS03500	Placa sop. P MasterPacT MTZ	3
LVS03482	Placa sop. P NS1600 Vert.Fijo	3
LVS03452	Placa sop. P NSX-INS-CVS630 H.Fijo.M(4P)	3
LVS03402	Carril modular P,regulable en prof.650mm	4
LVS03401	Carril modular P,ancho 650mm	4
LVS03205	Tapa G/P Acti9, 5 Modulos, alto 250mm	4
LVS03203	Tapa G/P Acti9, 3 Modulos, alto 150mm	4
LVS01109	Linergy LGY 12 Topes soporte inferior	1
LV850061	Modulo ULP- MasterPacT MTZ2/3 - Fijo	3
LV850002	Energia por fase	3
LV848608SP	Placa inversor cable MTZ2/3,2N+Sustituto	1
LV848214	Motor (MCH), 380/415Vac-MTZ2/3 Fijo	3
LV848163	T.Vertical Inf. MTZ2 4P(800-2000A)	3
LV848153	T.Anterior Sup. MTZ2 Fijo 4P(800-1600A)	3
LV848050	MTZ2 1.600A tipo H1 4 Polos Fijo	3
LV847905	Microswitches OF/SDE/PF para MTZ2/3	3
LV847375	2# Bobina XF,380/480 Vac, MTZ Fijo	3
LV847365	Bobina MX,380/480 Vac, MTZ Fijo	3

LV847355	Bobina XF,380/480 Vac, MTZ Fijo	3
LV847342	PF preparado cerrar - 5 A/240 VAC - MTZ	3
LV847283	Micrologic 5.0 X MTZ Fijo	3
LV833095	Calibrador 1.600A, MTZ1/2	3
GV2ME14	DISYUNT MAGNETOTERM 6-10A	1
C40N44V400	NSX400N 50kA AC 4P4R 400A 4.3	3
C160N420FM	NS1600N 50kA 4P 1600A Fij Man 2.0	1
C12N44V160L	NSXm160N 50kA AC 4P 160A 4.1 ELINK	1
C125N420FM	NS1250N 50kA 4P 1250A Fij Man 2.0	1
C11N44V100L	NSXm100N 50kA AC 4P 100A 4.1 ELINK	2
C11N44V050L	NSXm100N 50kA AC 4P 50A 4.1 ELINK	4
C11N44V025L	NSXm100N 50kA AC 4P 25A 4.1 ELINK	1
C100N320FM	NS1000N 50kA 3P 1000A Fij Man 2.0	1
A9R61240	iID 2P 40A 30mA A-SI	1
A9R35240	iID 2P 40A 300mA-S A-SI	1
A9Q11225	Quick Vigi iC60 2P 25A 30mA AC	1
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	5
A9F94216	iC60L 2P 16A C	1
A9F79240	iC60N 2P 40A C	2
A9F79210	iC60N 2P 10A C	5
56173	RH99M 220a240Vca 50/60/400Hz	4
56054	Toroidal rectangular Vigirex (470x160)	2
56053	Toroidal rectangular Vigirex (280x115)	1
50442	TORO CERRADO GA 300mm	1
33662	BOBINA MX 200-250 VAC/DC PARA INT. FIJO	3

33597	4P ARC CHUTE INSULATING SCREEN	2
33596	Cubrecamaras de corte NS630 1600 3P	1

6.3.4.2- CGBT-02 CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN EBAR

APARAMENTA CGBT EBAR PdC15KA (1)

Referencia:	Descripción	Cant
TPCDIO17	Modulo salida arranque GenSet y alarma	1
	Módulo de salida para TransferPacT, arranque temporizado de Generador y alarma	
TA63D4S6304TPE	TA63,630A 4P Rotary 400V	1
	Conmutador de transferencia automática entre dos redes modelo TransferPacT Automatic de Schneider Electric, conforme norma EN60947-6-1, de tipo integrado en un solo equipo con accionamiento por solenoide ($t < 500\text{ms}$), con tres posiciones, categoría de utilización AC-33B y con las siguientes funcionalidades:	
	- Módulo de control mediante selectores rotativos y microswitches.	
	- Indicadores LED en sinóptico del esquema unifilar en la cara frontal del equipo.	
	- Modo automático (con o sin retorno) y no automático (manual y otros con módulos opcionales).	
	- Detección de tensión y frecuencia entre fases: pérdida tensión $< 36\text{V}$, pérdida de fase, sobretensión y subtenensión 4-20%, sobrefrecuencia y subfrecuencia 2-10%.	
	- Temporización de transferencia 0-60 s, retorno 0-60 min, desconexión completa 0 ó 5 s, arranque de grupo 0 a 60 s, enfriamiento de grupo 60 s, alarma de grupo preparado 300 s.	
	- Actualizable sin corte a modelo Active sustituyendo el módulo de control por pantalla LCD	
	- Módulos opcionales para funciones adicionales (contacto de estado, forzado, inhibición, arranque-parada grupo, test, deslastre, incendio,	

indicación de alarma y advertencias, alimentación auxiliar 24 Vcc #)
instalables sin corte.

RM35UB3N30	REL. SOBRE Y SUB TENSION TRI FASE NEUTR	1
LV429387	Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz	5
LC2D12P7	INV 12A 230V 50 60HZ	1
LC2D09P7	INV 9A 230V 50 60HZ	8
LC1D115P7	CONT 115A 1NA/1NC 230V 50/60HZ	4
C63N42D630	NSX630N 50kA AC 4P4R 630A 2.3	1
C16F3MA150	NSX160F 36kA AC 3P3R 150A MA	4
ATV630D55N4	Altivar 630 55 Kw 400/480V TRI	4

Variador de velocidad ATV630 para aplicaciones de fluidos y gases, buses de comunicación integrados MODBUS RTU y ETHERNET (MODBUS/TCP), como opción Profibus, EtherNet IP, DeviceNet, entre otros. Variador con protección IP21 de potencia 55kW/45kW en CN y CP con alimentación Trifásica de 480 volts con terminal grafico incluido. THDi <48% al 80% de carga, función STOP/GO, gráficas tendencia de consumo, data logger, reloj en tiempo real, seguimiento del punto BEP curva de la bomba y web server integrado. Se aplica tasa EcoPila según RD 106/2008

A9R84425	iID 4P 25A 300mA AC	9
A9R81425	iID 4P 25A 30mA AC	1
A9R81240	iID 2P 40A 30mA AC	1
A9R81225	iID 2P 25A 30mA AC	1
A9R61225	iID 2P 25A 30mA A-SI	1
A9R35440	iID 4P 40A 300mA-S A-SI	2
A9N18566	VIGI C120 125A 3P 30 MA AC ADAPTABLE RES	1
A9N18470	C120H 3P 125A C 15000A 415V MINIATURE CI	1
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	5

A9L65601	iPRD 65r 65 KA 350V 3P+N	1
A9K17210	A9K17210 Diyuntor ACTI9 IK60N 2P 10A C	7
A9F89450	iC60H 4P 50A C	1
A9F89410	iC60H 4P 10A C	2
A9F89310	iC60H 3P 10A C	9
A9F79440	iC60N 4P 40A C	1
A9F79425	iC60N 4P 25A C	1
A9F79210	iC60N 2P 10A C	4
A9A26500	iMSU EN50550	6
56173	RH99M 220a240Vca 50/60/400Hz	4
50439	TORO CERRADO IA 80MM	4

6.3.5- CUADROS DE CONTROL DE MOTORES

Características

- Marca envolvente: SCHNEIDER o similar
- Interruptores automáticos: SCHNEIDER o similar
- Contactores, guardamotors, etc: SCHNEIDER o similar
- Arrancadores y variadores: SCHNEIDER o similar
- Marca aparatos medida: CIRCUTOR

Colocación

En sala independiente y ventilada dejando un paso libre en su parte posterior de, al menos, 80 cm.

Tensión nominal de aislamiento

- Circuito principal: 1.000 V alterna
- Circuito auxiliar: 400 V alterna

Intensidad de cortocircuito

- Construcción estándar: los embarrados se calcularán bajo hipótesis De todos los trafos conectados aguas arriba, incluso el de reserva, con una intensidad mínima de cortocircuito de 50 kA Ef. / 1 seg.; 105 kA de cresta.
- Construcción especial: ídem pero 70 kA eficaces; 154 kA de cresta

Características generales

1. Los armarios serán metálicos, totalmente cerrados y autoestables, con un grado de protección mínimo de ip54 según cei - din 40050. estarán constituidos por paneles verticales unidos lateralmente entre sí, formando un conjunto único y rígido de frente común.
2. El conjunto será construido con chapa de acero laminado en frío, de espesor no inferior a 2 mm. excepto en aquellos elementos cuya rigidez esté asegurada por armaduras de refuerzo interior.
3. Los armarios estarán diseñados de tal forma que, tanto la estructura de los mismos como las barras principales (horizontales) y el resto de elementos instalados, sean capaces de soportar sin deterioro las sollicitaciones térmicas y dinámicas producidas por la intensidad de cortocircuito previsible.
4. Los armarios deberán ser fácilmente ampliables por ambos extremos.

5. En cada armario se preverá, en la parte inferior y de un extremo a otro del mismo, una barra general de tierra de cobre electrolítico de sección no inferior a 30x5 mm².

Todas las partes metálicas no portadores de corriente, deberán estar puestas a tierra, conectándolas a la barra general de tierra antes citada.

Asimismo, las puertas deberán llevar una conexión a tierra, mediante trenza o cable flexible de sección no inferior a 6 mm².

6. Todas las partes en tensión que sean accesibles, con las puertas Abiertas, deberán estar protegidas contra el contacto directo mediante cubiertas, pantallas aislantes, para garantizar el grado de protección IP 20 según CEI 144.

7. Cada armario llevará en el frente placas indicadoras con la designación propia de cada panel y de cada unidad de fuerza.

Las placas o rótulos de identificación serán de plástico laminado negro, con las letras grabadas en blanco.

8. Los armarios se suministrarán totalmente cableados en taller hasta las regletas de bornas terminales, a las cuales se realizarán las conexiones exteriores. las bornas, perfectamente identificadas y de la sección adecuada, estarán dispuestas de forma que resulte fácil el conexionado, revisión y sustitución.

No llevará ningún conductor al lado externo de las bornas (reservado para conexionado exterior).

9. Los cableados de mando, señalización y control se realizarán con cables de tensión de aislamiento 2500 V a 50 Hz durante 1 minuto, con aislamiento PVC, especiales para cableados de cuadros. las secciones, de acuerdo con la carga correspondiente, no serán inferiores a 1,5 mm².

10. Todos los cables exteriores tanto de alimentación, interconexionado, potencia como de control podrán entrar en los armarios, tanto por la parte inferior como por la superior.

Las conexiones de los circuitos de potencia se harán mediante terminales tipo de presión por tornillo y deberán dimensionarse de acuerdo con el tamaño nominal del contactor, independientemente de que la intensidad del motor a controlar sea sensiblemente inferior.

11. Todas las barras activas, horizontales y verticales, deberán ser de cobre electrolítico de alta conductividad. sus características serán las apropiadas a la potencia del armario.

12. El interruptor automático para protección de cada motor será trifásico, de tipo magnético puro para variadores y arrancadores, y de tipo magnetotérmico regulable, compensado y diferencial en el

resto de los casos, para una tensión de servicio máxima de 660 v 50 Hz y un calibre adecuado para la potencia de cada motor.

Además, dispondrán de un contacto auxiliar (1 NA)

13. Los contactores serán trifásicos, para una tensión de servicio máxima de 660 V y 50 Hz y deberán funcionar correctamente en todos los casos, con las tolerancias de la tensión de alimentación especificadas por la norma CEI 158-1.

Estas tolerancias son las siguientes:

A) conexión: entre el 85% y el 110% de la tensión nominal de control

B) desconexión: entre el 65% y el 35% de la tensión nominal de control

14. Todos los motores mayores o iguales a 100 kW llevarán protección electrónica integral contra sobrecarga térmica fallo de fase, defectos a tierra, bloqueo, secuencia de fase y subcarga.

15. Todos los motores mayores o iguales a 45 kW llevaran protección electrónica contra sobrecarga térmica, fallo de fase, fallo por termidistancia.

La tensión de control para el mando de los equipos será suministrada por medio de un transformador de control protegido mediante interruptores automáticos tanto en el primario como en el secundario. Los fusibles, de alta capacidad de ruptura, tendrán el calibre adecuado al consumo previsto.

El transformador de control irá ubicado preferentemente en el panel de entrada de la alimentación y estará ampliamente dimensionado para que la máxima caída de tensión en las condiciones más desfavorables no exceda en ningún caso de un 5% de la tensión nominal secundaria.

A continuación se concreta el contenido previsto para cada cuadro:

6.3.5.1- CUADRO CONTROL Y POTENCIA EDAR CCM1

APARAMENTA CCM1 PdC10KA (1)

Referencia:	Descripción	Cant
RM35UB3N30	REL. SOBRE Y SUB TENSION TRI FASE NEUTR	1
LV429387	Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz	1
LC2D09P7	INV 9A 230V 50 60HZ	24
LC1D09P7	CONT 9A 1NA 1NC 230V 50 60HZ	24
GVAS225	RELE EMISION TENSION 220/240V 50HZ P/GV2	16

GV3L32	DISJ MOT MAGN 32A	3
GV2ME05	DISYUNT MAGNETOTERM 0,63-1A	1
GV2ME03	GUARDAMOTOR MAGTERM 3P 0,25/0,40A 100KA	1
GV2L22	MAGNETICO I. MAX. 22A	9
GV2L16	GUARDAMOTOR MAGNETICO 3 X 14A 50KA	2
C40N42D400	NSX400N 50kA AC 4P4R 400A 2.3	1
ATV630D15N4	Altivar 630 15 Kw 400/480V TRI	3

Variador de velocidad ATV630 para aplicaciones de fluidos y gases, buses de comunicación integrados MODBUS RTU y ETHERNET (MODBUS/TCP), como opción Profibus, EtherNet IP, DeviceNet, entre otros. Variador con protección IP21 de potencia 15kW/11kW en CN y CP con alimentación Trifásica de 480 volts con terminal grafico incluido. THDi <48% al 80% de carga, función STOP/GO, gráficas tendencia de consumo, data logger, reloj en tiempo real, seguimiento del punto BEP curva de la bomba y web server integrado. Se aplica tasa EcoPila según RD 106/2008

ATV630D11N4	Altivar 630 11 Kw 400/480V TRI	9

Variador de velocidad ATV630 para aplicaciones de fluidos y gases, buses de comunicación integrados MODBUS RTU y ETHERNET (MODBUS/TCP), como opción Profibus, EtherNet IP, DeviceNet, entre otros. Variador con protección IP21 de potencia 11kW/7,5kW en CN y CP con alimentacion Trifásica de 480 volts con terminal grafico incluido. THDi <48% al 80% de carga, función STOP/GO, gráficas tendencia de consumo, data logger, reloj en tiempo real, seguimiento del punto BEP curva de la bomba y web server integrado. Se aplica tasa EcoPila según RD 106/2008

ATV320U55N4B	ATV320 5,5KW 400V 3PH BOOK CONTROL VARIA	2
A9R84425	iID 4P 25A 300mA AC	49
A9R84225	iID 2P 25A 300mA AC	1
A9R81425	iID 4P 25A 30mA AC	3

A9R81225	iID 2P 25A 30mA AC	3
A9R61225	iID 2P 25A 30mA A-SI	2
A9R35240	iID 2P 40A 300mA-S A-SI	1
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	17
A9L16294	LIMITADOR iQUICK PRD40R 3P+N CLASE II	1
A9K17220	iK60N 2P 20A C	4
A9K17210	A9K17210 Diyuntor ACTI9 IK60N 2P 10A C	7
A9F79416	iC60N 4P 16A C	3
A9F79410	iC60N 4P 10A C	3
A9F79310	iC60N 3P 10A C	3
A9F79216	iC60N 2P 16A C	2
A9F79210	iC60N 2P 10A C	2
A9F75310	iC60N 3P 10A D	44
56173	RH99M 220a240Vca 50/60/400Hz	14
56135	RH10M 0,3A 220a240Vca 50/60/400Hz	2
50437	TOROS TA30	16

6.3.5.2- CUADRO CONTROL Y POTENCIA EDAR CCM2

APARAMENTA CCM2 PdC50KA (1)

Referencia:	Descripción	Cant
GV3P25	DISJ MOT MT 17 25A	5
A9L40601	iPRD 40r 40 KA 350V 3P+N	1
C160N420FM	NS1600N 50kA 4P 1600A Fij Man 2.0	1
33662	BOBINA MX 200-250 VAC/DC PARA INT. FIJO	1
RM35UB3N30	REL. SOBRE Y SUB TENSION TRI FASE NEUTR	1
C11N4TM040L	NSXm100N 50kA AC 4P4R 40A TMD ELINK	1

LC2D09P7	INV 9A 230V 50 60HZ	16
GV2ME05	DISYUNT MAGNETOTERM 0,63-1A	16
GV2ME06	DISYUNT MAGNETOTERM 1-1,6A	3
GV2ME08	DISYUNT MAGNETOTERM 2,5-4A	2
C40N34V400	NSX400N 50kA AC 3P3R 400A 4.3	5
LC1D09P7	CONT 9A 1NA 1NC 230V 50 60HZ	18
56135	RH10M 0,3A 220a240Vca 50/60/400Hz	39
A9F94216	iC60L 2P 16A C	1
ATV320U22N4B	ATV320 2,2KW 400V 3PH BOOK CONTROL VARIA	3
GV2ME14	DISYUNT MAGNETOTERM 6-10A	14
A9F94210	INT. TERMOMAGNETICO IC60L 2X10A CURVA C	2
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	59
A9K17210	A9K17210 Diyuntor ACTI9 IK60N 2P 10A C	7
A9K17220	iK60N 2P 20A C	4
A9R61225	iID 2P 25A 30mA A-SI	2
A9R84225	iID 2P 25A 300mA AC	1
GV2L22	MAGNETICO I. MAX. 22A	8
A9Q11225	Quick Vigi iC60 2P 25A 30mA AC	3
GVAS225	RELE EMISION TENSION 220/240V 50HZ P/GV2	58
GV2L14	GUARDAMOTOR MAGNETICO 3 X 10A 100KA	3
ATV320U15N4B	ATV320 1,5KW 400V 3PH BOOK CONTROL VARIA	4
GV2L10	GUARDAMOTOR MAGNETICO 3 X 6.3A 100KA	4
ATV630D18N4	Altivar 630 18,5 Kw 400/480V TRI	4

Variador de velocidad ATV630 para aplicaciones de fluidos y gases, buses de comunicación integrados MODBUS RTU y ETHERNET (MODBUS/TCP), como opción Profibus, EtherNet IP, DeviceNet, entre

otros. Variador con protección IP21 de potencia 18,5kW/15kW en CN y CP con alimentación Trifásica de 480 volts con terminal grafico incluido. THDi <48% al 80% de carga, función STOP/GO, gráficas tendencia de consumo, data logger, reloj en tiempo real, seguimiento del punto BEP curva de la bomba y web server integrado. Se aplica tasa EcoPila según RD 106/2008

GV3L40	GUARDAMOTOR MAGNETICO 40A	4
LC1D25P7	CONT 25A 1NA 1NC 230V 50 60HZ	13
ATS480D22Y	ALTIVAR 22A 208...690V/IP20	8

Altivar Soft Starter ATS480, 22 A, 208...690V CA, alimentación control 110...230V CA. El nuevo ATS480, diseñado para abordar los retos de la Industria 4.0, aúna una instalación optimizada, un control de aplicaciones de vanguardia con capacidades de automatización avanzadas, y de muy fácil integración. Altivar ATS480 está diseñado para aplicaciones que requieren un control de altas prestaciones en el arranque, múltiples protecciones integradas, robustez para ser instalado en ambientes severos, y una Ciberseguridad de la más avanzada en el mercado. Además, posee de serie bus de comunicaciones Modbus serie con dos puertos, combina todo tipo de bus de comunicaciones industriales (Ethernet IP, PROFINET, Profibus DP, CanOpen...) e integra de serie una HMI básica para su parametrización. La monitorización remota habilita el mantenimiento predictivo fruto de un potente WEBSERVER, y los servicios de posibilidad de actualización del firmware del producto por el usuario, de una forma rápida y muy sencilla, y siempre bajo una rigurosa comprobación en materia de Ciberseguridad.

50437	TOROS TA30	58
56173	RH99M 220a240Vca 50/60/400Hz	19

6.3.5.3- CUADRO CONTROL Y POTENCIA EDAR CCM3

APARAMENTA CCM3 PdC10KA (1)

Referencia:	Descripción	Cant
RM35UB3N30	REL. SOBRE Y SUB TENSION TRI FASE NEUTR	1

LV429387	Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz	1
LC1D25P7	CONT 25A 1NA 1NC 230V 50 60HZ	5
LC1D09P7	CONT 9A 1NA 1NC 230V 50 60HZ	15
GVAS225	RELE EMISION TENSION 220/240V 50HZ P/GV2	35
GV3L65	GUARDAMOTOR MAGNETICO 65A	3
GV2ME21	DISYUNT MAGNETOTERM 17-23A	1
GV2ME20	DISYUNT MAGNETOTERM 13-18A	4
GV2ME14	DISYUNT MAGNETOTERM 6-10A	4
GV2ME08	DISYUNT MAGNETOTERM 2,5-4A	1
GV2ME07	DISYUNT MAGNETOTERM 1,6-2,5A 50/60HZ	1
GV2ME06	DISYUNT MAGNETOTERM 1-1,6A	3
GV2ME05	DISYUNT MAGNETOTERM 0,63-1A	1
GV2ME04	DISYUNT MAGNETOTERM 0,40-0,63A	2
GV2L22	MAGNETICO I. MAX. 22A	3
GV2L16	GUARDAMOTOR MAGNETICO 3 X 14A 50KA	5
GV2L14	GUARDAMOTOR MAGNETICO 3 X 10A 100KA	3
GV2L07	GUARDAMOTOR MAGNETICO 3 X 2.5A 100KA	4
C40N42D400	NSX400N 50kA AC 4P4R 400A 2.3	1
ATV630D30N4	Altivar 630 30 Kw 400/480V TRI	3

Variador de velocidad ATV630 para aplicaciones de fluidos y gases, buses de comunicación integrados MODBUS RTU y ETHERNET (MODBUS/TCP), como opción Profibus, EtherNet IP, DeviceNet, entre otros. Variador con protección IP21 de potencia 30kW/22kW en CN y CP con alimentación Trifásica de 480 volts con terminal grafico incluido. THDi <48% al 80% de carga, función STOP/GO, gráficas tendencia de consumo, data logger, reloj en tiempo real, seguimiento del punto BEP

curva de la bomba y web server integrado. Se aplica tasa EcoPila según RD 106/2008

ATV320U55N4B	ATV320 5,5KW 400V 3PH BOOK CONTROL VARIA	3
ATV320U40N4B	ATV320 4KW 400V 3PH BOOK CONTROL VARIATE	5
ATV320U15N4B	ATV320 1,5KW 400V 3PH BOOK CONTROL VARIA	3
ATV320U04N4C	ATV320C 0,37kW 400V trifas. compacto	4
A9R84425	iID 4P 25A 300mA AC	8
A9R84225	iID 2P 25A 300mA AC	1
A9R81225	iID 2P 25A 30mA AC	3
A9R61225	iID 2P 25A 30mA A-SI	2
A9R35240	iID 2P 40A 300mA-S A-SI	1
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	36
A9L16294	LIMITADOR iQUICK PRD40R 3P+N CLASE II	1
A9K17220	iK60N 2P 20A C	4
A9K17210	A9K17210 Diyuntor ACTI9 IK60N 2P 10A C	7
A9F79410	iC60N 4P 10A C	2
A9F79310	iC60N 3P 10A C	2
A9F79216	iC60N 2P 16A C	1
A9F79210	iC60N 2P 10A C	2
A9F75310	iC60N 3P 10A D	5
A9F75216	INT. TERMOMAGNETICO IC60N 2X16A -CURVAD	1
56173	RH99M 220a240Vca 50/60/400Hz	20
56135	RH10M 0,3A 220a240Vca 50/60/400Hz	15
50438	TORO CERRADO PA 50MM	3
50437	TOROS TA30	32

6.3.5.4- CUADRO CONTROL Y POTENCIA EDAR CCM4

APARAMENTA CCM4 PdC15KA (1)

Referencia:	Descripción	Cant
LV429387	Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz	3
LC1D09P7	CONT 9A 1NA 1NC 230V 50 60HZ	4
GVAS225	RELE EMISION TENSION 220/240V 50HZ P/GV2	16
GV2ME07	DISYUNT MAGNETOTERM 1,6-2,5A 50/60HZ	3
GV2ME05	DISYUNT MAGNETOTERM 0,63-1A	1
GV2L16	GUARDAMOTOR MAGNETICO 3 X 14A 50KA	9
GV2L14	GUARDAMOTOR MAGNETICO 3 X 10A 100KA	3
C40N42D400	NSX400N 50ka AC 4P4R 400A 2.3	1
C16F3MA150	NSX160F 36ka AC 3P3R 150A MA	3
ATV630D55N4	Altivar 630 55 Kw 400/480V TRI	3
Variador de velocidad ATV630 para aplicaciones de fluidos y gases, buses de comunicación integrados MODBUS RTU y ETHERNET (MODBUS/TCP), como opción Profibus, EtherNet IP, DeviceNet, entre otros. Variador con protección IP21 de potencia 55kW/45kW en CN y CP con alimentación Trifásica de 480 volts con terminal grafico incluido. THDi <48% al 80% de carga, función STOP/GO, gráficas tendencia de consumo, data logger, reloj en tiempo real, seguimiento del punto BEP curva de la bomba y web server integrado. Se aplica tasa EcoPila según RD 106/2008		
ATV320U40N4B	ATV320 4KW 400V 3PH BOOK CONTROL VARIATE	9
ATV320U22N4B	ATV320 2,2KW 400V 3PH BOOK CONTROL VARIA	3
A9R84425	iID 4P 25A 300mA AC	12
A9R84225	iID 2P 25A 300mA AC	3
A9R81225	iID 2P 25A 30mA AC	3

A9R61225	iID 2P 25A 30mA A-SI	2
A9R35240	iID 2P 40A 300mA-S A-SI	1
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	20
A9L16294	LIMITADOR iQUICK PRD40R 3P+N CLASE II	1
A9K17220	iK60N 2P 20A C	4
A9K17210	A9K17210 Diyuntor ACTI9 IK60N 2P 10A C	7
A9F89410	iC60H 4P 10A C	9
A9F85310	INT. TERMOMAGNETICO IC60H 3X10A CURVA D	3
A9F79216	iC60N 2P 16A C	1
A9F79210	iC60N 2P 10A C	6
A9C20834	CONTACTOR MODULAR iCT 25A 4NA 230 VCA	6
56173	RH99M 220a240Vca 50/60/400Hz	19
50439	TORO CERRADO IA 80MM 3	
50437	TOROS TA30	16

6.3.5.5- CUADRO CONTROL Y POTENCIA EDAR CCM5

APARAMENTA CCM5 PdC10KA (1)

Referencia:	Descripción	Cant
LC2D09P7	INV 9A 230V 50 60HZ	19
LC1D09P7	CONT 9A 1NA 1NC 230V 50 60HZ	4
GVAS225	RELE EMISION TENSION 220/240V 50HZ P/GV2	28
GV2ME04	DISYUNT MAGNETOTERM 0,40-0,63A	2
GV2L14	GUARDAMOTOR MAGNETICO 3 X 10A 100KA	20
GV2L07	GUARDAMOTOR MAGNETICO 3 X 2.5A 100KA	6
ATV320U22N4B	ATV320 2,2KW 400V 3PH BOOK CONTROL VARIA	20
ATV320U04N4C	ATV320C 0,37kW 400V trifas. compacto	6

A9R84425	iID 4P 25A 300mA AC	36
A9R81425	iID 4P 25A 30mA AC	4
A9R81263	iID 2P 63A 30mA AC	3
A9R81225	iID 2P 25A 30mA AC	2
A9N26500	MSU EN50550	3
A9N18376	C120N 4P 125A C 10000A 415V MINIATURE CI	1
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	26
A9L16294	LIMITADOR iQUICK PRD40R 3P+N CLASE II	1
A9K17220	iK60N 2P 20A C	4
A9F79416	iC60N 4P 16A C	4
A9F79410	iC60N 4P 10A C	3
A9F79310	iC60N 3P 10A C	5
A9F79250	iC60N 2P 50A C	3
A9F79216	iC60N 2P 16A C	1
A9F79210	iC60N 2P 10A C	2
A9F75310	iC60N 3P 10A D	28
A9C20834	CONTACTOR MODULAR iCT 25A 4NA 230 VCA	2
56173	RH99M 220a240Vca 50/60/400Hz	26
50437	TOROS TA30	26

6.3.6- CUADROS LOCALES DE SERVICIOS AUXILIARES

Características

- Marca envolvente: SCHNEIDER o similar
- Interruptores automáticos: SCHNEIDER o similar

Serán de fabricación estándar, de tipo empotrable o superficial según los casos, pero siempre con puerta dotada de cerradura, y carriles din para montaje de aparatos.

Las dimensiones serán tales que con todo su material instalado, quede al menos un 20 % de espacio de reserva.

Los elementos de protección general se dispondrán de modo que se destaquen claramente de los que reciben su alimentación a través de ellos.

Cada aparato de protección y/o maniobra deberá ser fácilmente identificable mediante un rótulo indeleble, con la designación del servicio a que corresponde.

Todos los cableados se efectuarán con conductores de cobre electrolítico aislados, que se llevarán de forma ordenada, formando paquetes sólidos. Los colores de los aislamientos serán de acuerdo con el código siguiente:

- Fases en negro, marrón y gris.
- Neutro en azul.
- Cables de puesta a tierra en amarillo-verde.

Las dimensiones de estos cuadros serán las siguientes:

CUADROS METÁLICOS PARA INSTALACIÓN SUPERFICIAL				
Nº DE FILAS	Nº DE MÓDULOS DE 18 MM.	ALTO (MM)	ANCHO (MM)	PROFUNDIDAD (MM)
1	24	300	550	170
2	48	450	550	170
3	72	600	550	170
4	96	750	550	170
5	120	900	550	170
6	144	1.050	550	170

CUADROS METÁLICOS PARA INSTALACIÓN EMPOTRADA				
Nº DE FILAS	Nº DE MÓDULOS DE 18 MM.	ALTO (MM)	ANCHO (MM)	PROFUNDIDAD (MM)
2	48	490	590	120
3	72	640	590	120
4	96	790	590	120
5	120	940	590	120
6	144	1.090	590	120

CUADROS AISLANTES PARA INSTALACIÓN SUPERFICIAL				
Nº DE FILAS	Nº DE MÓDULOS DE 18 MM.	ALTO (MM)	ANCHO (MM)	PROFUNDIDAD (MM)
1	18	275	395	125
2	36	425	395	125
3	54	575	395	125
4	72	725	395	125

CUADROS AISLANTES PARA INSTALACIÓN EMPOTRADA				
Nº DE FILAS	Nº DE MÓDULOS DE 18 MM.	ALTO (MM)	ANCHO (MM)	PROFUNDIDAD (MM)
2	36	530	470	110
3	54	680	470	110
4	72	830	470	110

A continuación se concreta el contenido previsto para cada cuadro:

6.3.6.1- CUADRO SERVICIOS AUXILIARES EDAR CSA01

CSA01 EDAR PdC6KA IP40 PP

Referencia:	Descripción	Cant
LVS08811	2 Traviesas Asoc/Elev IP30 ancho 1.200mm	1
LVS08222	Puerta Plena G IP40 27 mod,alto 1.530mm	2
LVS08119	Cofret G IP30,extension 27 Mod,1.380mm	1
LVS08109	Cofret G IP30,27 modulos,alto 1.380mm	1
LVS04200	Linergy TB Colector PE ancho 450mm	2
LVS03806	Tapa G/P Plena 6 modulos, alto 300mm	1
LVS03805	Tapa G/P Plena 5 modulos, alto 250mm	1
LVS03204	Tapa G/P Acti9, 4 Modulos, alto 200mm	1
LVS03203	Tapa G/P Acti9, 3 Modulos, alto 150mm	13
LVS03001	Carril modular G,ancho 600mm	14
A9Z06440	ID K 4P 40A 300 MA AC	5
A9Z06425	ID K 4P 25A 300 MA AC	4
A9Z05425	ID K 4P 25A 30 MA AC	1
A9XPKV04	Accesorio Prisma VDIS 125A	1
A9XPK714	Repartidor vertical VDIS 66 agujeros	1
A9R84225	iID 2P 25A 300mA AC	6
A9R61225	iID 2P 25A 30mA A-SI	1
A9R60225	iID 2P 25A 30mA AC residencial	10
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	1
A9L16294	LIMITADOR iQUICK PRD40R 3P+N CLASE II	1
A9K17432	iK60N 4P 32A C	5
A9K17410	iK60N 4P 10A C	1

A9K17310	iK60N 3P 10A C	1
A9K17225	iK60N 2P 25A C	2
A9K17216	iK60N 2P 16A C	4
A9K17210	A9K17210 Diyuntor ACTI9 IK60N 2P 10A C	28
A9F79450	iC60N 4P 50A C	1
A9C30812	iTL 2P 16A 230VCA 110VCC	8
A9C20833	iCT 25A 3NA 230/240Vca	3
A9A26500	iMSU EN50550	3
21102	INT.PROTECTOR MOTOR P25M 3P 0,40A	3

6.3.6.2- CUADRO SERVICIOS AUXILIARES EDAR CSA02

CSA02 EDAR PdC15KA IP40 PP (1)

Referencia:	Descripción	Cant
LVS08811	2 Traviesas Asoc/Elev IP30 ancho 1.200mm	1
LVS08223	Puerta Plena G IP40 30 mod,alto 1.680mm	3
LVS08213	Armario G IP30,extension 30 Mod,1680mm	2
LVS08203	Armario G IP30, 30 Modulos,alto 1680mm	1
LVS04200	Linergy TB Colector PE ancho 450mm	3
LVS03806	Tapa G/P Plena 6 modulos, alto 300mm	2
LVS03805	Tapa G/P Plena 5 modulos, alto 250mm	1
LVS03220	Obturador Acti9	1
LVS03204	Tapa G/P Acti9, 4 Modulos, alto 200mm	1
LVS03203	Tapa G/P Acti9, 3 Modulos, alto 150mm	23
LVS03001	Carril modular G,ancho 600mm	24
A9XPKV04	Accesorio Prisma VDIS 125A	1
A9XPK714	Repartidor vertical VDIS 66 agujeros	1

A9R84440	iID 4P 40A 300mA AC	5
A9R84425	iID 4P 25A 300mA AC	13
A9R84240	iID 2P 40A 300mA AC	1
A9R81425	iID 4P 25A 30mA AC	1
A9R81225	iID 2P 25A 30mA AC	8
A9R61240	iID 2P 40A 30mA A-SI	1
A9R61225	iID 2P 25A 30mA A-SI	21
A9R35440	iID 4P 40A 300mA-S A-SI	1
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	1
A9L16294	LIMITADOR iQUICK PRD40R 3P+N CLASE II	1
A9K24732	iK60N 3P+N 32A C	1
A9K17216	iK60N 2P 16A C	11
A9K17210	A9K17210 Diyuntor ACTI9 IK60N 2P 10A C	10
A9F79450	iC60N 4P 50A C	1
A9F79432	iC60N 4P 32A C	6
A9F79410	iC60N 4P 10A C	7
A9F79232	iC60N 2P 32A C	1
A9F79225	iC60N 2P 25A C	2
A9F79216	iC60N 2P 16A C	4
A9F79210	iC60N 2P 10A C	19
A9C20833	iCT 25A 3NA 230/240Vca	6
A9A26500	iMSU EN50550	3
21105	INT.PROTECTOR MOTOR P25M 3P 1,6A	1
21103	INT.PROTECTOR MOTOR P25M 3P 0,63A	2
21102	INT.PROTECTOR MOTOR P25M 3P 0,40A	3

6.3.6.3- CUADRO SERVICIOS AUXILIARES EDAR CSA03

CSA03 EDAR PdC6KA IP40 PP (1)

Referencia:	Descripción	Cant
LVS08811	2 Traviesas Asoc/Elev IP30 ancho 1.200mm	1
LVS08128	Puerta Plena G IP40,24 mod,alto 1.230mm	2
LVS08118	Cofret G IP30,extension 24 Mod,1.230mm	1
LVS08108	Cofret G IP30,24 modulos,alto 1.230mm	1
LVS04200	Linergy TB Colector PE ancho 450mm	2
LVS03806	Tapa G/P Plena 6 modulos, alto 300mm	2
LVS03203	Tapa G/P Acti9, 3 Modulos, alto 150mm	12
LVS03001	Carril modular G,ancho 600mm	12
A9Z06440	ID K 4P 40A 300 MA AC	4
A9Z06425	ID K 4P 25A 300 MA AC	8
A9XPKV04	Accesorio Prisma VDIS 125A	1
A9XPK714	Repartidor vertical VDIS 66 agujeros	1
A9R84240	iID 2P 40A 300mA AC	1
A9R61225	iID 2P 25A 30mA A-SI	1
A9R60240	iID 2P 40A 30mA AC residencial	1
A9R60225	iID 2P 25A 30mA AC residencial	8
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	1
A9L16294	LIMITADOR iQUICK PRD40R 3P+N CLASE II	1
A9K17432	iK60N 4P 32A C	4
A9K17410	iK60N 4P 10A C	4
A9K17310	iK60N 3P 10A C	1
A9K17232	iK60N 2P 32A C	1

A9K17225	iK60N 2P 25A C	2
A9K17216	iK60N 2P 16A C	3
A9K17210	A9K17210 Diyuntor ACTI9 IK60N 2P 10A C	18
A9F79432	iC60N 4P 32A C	1
A9C30812	iTL 2P 16A 230VCA 110VCC	6
A9C20833	iCT 25A 3NA 230/240Vca	4
A9A26500	iMSU EN50550	3
21102	INT.PROTECTOR MOTOR P25M 3P 0,40A	4

6.3.6.4- CUADRO SERVICIOS AUXILIARES EDAR CSA04

CSA04 EDAR PdC6KA IP40 PP (1)

Referencia:	Descripción	Cant
LVS08811	2 Traviesas Asoc/Elev IP30 ancho 1.200mm	1
LVS08128	Puerta Plena G IP40,24 mod,alto 1.230mm	2
LVS08118	Cofret G IP30,extension 24 Mod,1.230mm	1
LVS08108	Cofret G IP30,24 modulos,alto 1.230mm	1
LVS04200	Linergy TB Colector PE ancho 450mm	2
LVS03806	Tapa G/P Plena 6 modulos, alto 300mm	1
LVS03805	Tapa G/P Plena 5 modulos, alto 250mm	1
LVS03204	Tapa G/P Acti9, 4 Modulos, alto 200mm	1
LVS03203	Tapa G/P Acti9, 3 Modulos, alto 150mm	11
LVS03001	Carril modular G,ancho 600mm	12
LGY412560	LINERGY REP POTENCIA 4P 125A 4X15 SALID.	1
A9Z06440	ID K 4P 40A 300 MA AC	2
A9Z06425	ID K 4P 25A 300 MA AC	2
A9R84240	iID 2P 40A 300mA AC	1

A9R84225	iID 2P 25A 300mA AC	2
A9R61225	iID 2P 25A 30mA A-SI	11
A9R60240	iID 2P 40A 30mA AC residencial	1
A9R60225	iID 2P 25A 30mA AC residencial	5
A9R35440	iID 4P 40A 300mA-S A-SI	1
A9N26500	MSU EN50550	3
A9N18372	C120N 4P 80A C 10000A 415V MINIATURE CIR	1
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	1
A9L16294	LIMITADOR iQUICK PRD40R 3P+N CLASE II	1
A9K24725	iK60N 3P+N 25A C	1
A9K24720	iK60N 3P+N 20A C	1
A9K17432	iK60N 4P 32A C	2
A9K17310	iK60N 3P 10A C	1
A9K17232	iK60N 2P 32A C	1
A9K17225	iK60N 2P 25A C	2
A9K17216	iK60N 2P 16A C	7
A9K17210	A9K17210 Diyuntor ACTI9 IK60N 2P 10A C	20
A9C30812	iTL 2P 16A 230VCA 110VCC	5
A9C20833	iCT 25A 3NA 230/240Vca	2
21105	INT.PROTECTOR MOTOR P25M 3P 1,6A	1
21102	INT.PROTECTOR MOTOR P25M 3P 0,40A	1

6.3.6.5- CUADRO SERVICIOS AUXILIARES EDAR CSA05

CSA05 EDAR PdC6KA IP40 PP (1)

Referencia:	Descripción	Cant
LVS08222	Puerta Plena G IP40 27 mod,alto 1.530mm	1

LVS08109	Cofret G IP30,27 modulos,alto 1.380mm	1
LVS04200	Linergy TB Colector PE ancho 450mm	1
LVS03806	Tapa G/P Plena 6 modulos, alto 300mm	1
LVS03203	Tapa G/P Acti9, 3 Modulos, alto 150mm	7
LVS03001	Carril modular G,ancho 600mm	7
A9Z06440	ID K 4P 40A 300 MA AC	1
A9Z06425	ID K 4P 25A 300 MA AC	3
A9Z05425	ID K 4P 25A 30 MA AC	1
A9XPKV04	Accesorio Prisma VDIS 125A	1
A9XPK707	Repartidor vertical VDIS 33 agujeros	1
A9R61225	iID 2P 25A 30mA A-SI	1
A9R60225	iID 2P 25A 30mA AC residencial	5
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	1
A9L16294	LIMITADOR iQUICK PRD40R 3P+N CLASE II	1
A9K17432	iK60N 4P 32A C	1
A9K17310	iK60N 3P 10A C	1
A9K17225	iK60N 2P 25A C	2
A9K17216	iK60N 2P 16A C	4
A9K17210	A9K17210 Diyuntor ACTI9 IK60N 2P 10A C	12
A9F79432	iC60N 4P 32A C	1
A9C30812	iTL 2P 16A 230VCA 110VCC	3
A9C20833	iCT 25A 3NA 230/240Vca	3
A9A26500	iMSU EN50550	3
21102	INT.PROTECTOR MOTOR P25M 3P 0,40A	3

6.3.6.6- CUADRO SERVICIOS AUXILIARES EDAR CSA07

CSA07 EDAR PdC6KA IP40 PP (1)

Referencia:	Descripción	Cant
LVS08811	2 Traviesas Asoc/Elev IP30 ancho 1.200mm	1
LVS08223	Puerta Plena G IP40 30 mod,alto 1.680mm	2
LVS08213	Armario G IP30,extension 30 Mod,1680mm	1
LVS08203	Armario G IP30, 30 Modulos,alto 1680mm	1
LVS04200	Linergy TB Colector PE ancho 450mm	2
LVS03806	Tapa G/P Plena 6 modulos, alto 300mm	1
LVS03805	Tapa G/P Plena 5 modulos, alto 250mm	1
LVS03220	Obturador Acti9	1
LVS03204	Tapa G/P Acti9, 4 Modulos, alto 200mm	1
LVS03203	Tapa G/P Acti9, 3 Modulos, alto 150mm	15
LVS03001	Carril modular G,ancho 600mm	16
A9Z06440	ID K 4P 40A 300 MA AC	1
A9Z05440	ID K 4P 40A 30 MA AC	1
A9XPKV04	Accesorio Prisma VDIS 125A	1
A9XPK714	Repartidor vertical VDIS 66 agujeros	1
A9R84240	iID 2P 40A 300mA AC	1
A9R61225	iID 2P 25A 30mA A-SI	10
A9R60240	iID 2P 40A 30mA AC residencial	11
A9R60225	iID 2P 25A 30mA AC residencial	9
A9R35440	iID 4P 40A 300mA-S A-SI	1
A9N26500	MSU EN50550	3
A9N18372	C120N 4P 80A C 10000A 415V MINIATURE CIR	1

A9N15645	STI 1P+N 400 V.	1
A9L16294	LIMITADOR iQUICK PRD40R 3P+N CLASE II	1
A9K24725	iK60N 3P+N 25A C	1
A9K24720	iK60N 3P+N 20A C	1
A9K17432	iK60N 4P 32A C	2
A9K17310	iK60N 3P 10A C	1
A9K17232	iK60N 2P 32A C	1
A9K17225	iK60N 2P 25A C	2
A9K17216	iK60N 2P 16A C	28
A9K17210	A9K17210 Diyuntor ACTI9 IK60N 2P 10A C	24
A9C30812	iTL 2P 16A 230VCA 110VCC	6

6.3.6.7- CUADRO SERVICIOS AUXILIARES EBAR CSA01

CSA01 EBAR PdC10KA IP40 PP (1)

Referencia:	Descripción	Cant
LVS08224	Puerta Plena G IP40 33 mod,alto 1.830mm	1
LVS08204	Armario G IP30, 33 Modulos,alto 1830mm	1
LVS04200	Linergy TB Colector PE ancho 450mm	1
LVS03805	Tapa G/P Plena 5 modulos, alto 250mm	1
LVS03220	Obturador Acti9	1
LVS03204	Tapa G/P Acti9, 4 Modulos, alto 200mm	1
LVS03203	Tapa G/P Acti9, 3 Modulos, alto 150mm	8
LVS03001	Carril modular G,ancho 600mm	9
LGY412560	LINERGY REP POTENCIA 4P 125A 4X15 SALID.	1
A9R84440	iID 4P 40A 300mA AC	2
A9R84425	iID 4P 25A 300mA AC	1

A9R81425	iID 4P 25A 30mA AC	2
A9R81225	iID 2P 25A 30mA AC	10
A9R61225	iID 2P 25A 30mA A-SI	1
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	1
A9L65601	iPRD 65r 65 KA 350V 3P+N	1
A9K17220	iK60N 2P 20A C	2
A9K17210	A9K17210 Diyuntor ACTI9 IK60N 2P 10A C	4
A9F79450	iC60N 4P 50A C	1
A9F79440	iC60N 4P 40A C	1
A9F79432	iC60N 4P 32A C	2
A9F79420	iC60N 4P 20A C	1
A9F79410	iC60N 4P 10A C	3
A9F79225	iC60N 2P 25A C	1
A9F79216	iC60N 2P 16A C	2
A9F79210	iC60N 2P 10A C	13
A9C30812	iTL 2P 16A 230VCA 110VCC	5
A9C22712	CONTACTOR MODULAR iCT 16A 2NA 230 VCA	2
A9A26500	iMSU EN50550	3

6.3.6.8- CUADRO SERVICIOS AUXILIARES EBAR CSA02

CSA02 EBAR PdC6KA IP40 PP (1)

Referencia:	Descripción	Cant
LVSXS2	Cerradura con llave PrismaSeT	1
LVSXL424	PrismaSeT XS 24 4F Sup Pta Blanca	1
A9Z05425	ID K 4P 25A 30 MA AC	1
A9R61225	iID 2P 25A 30mA A-SI	1

A9R60225	iID 2P 25A 30mA AC residencial	3
A9N15645	STI 1P+N 400 V.	1
A9L65601	iPRD 65r 65 KA 350V 3P+N	1
A9K24710	iK60N 3P+N10A C	2
A9K17225	iK60N 2P 25A C	1
A9K17220	iK60N 2P 20A C	2
A9K17216	iK60N 2P 16A C	1
A9K17210	A9K17210 Diyuntor ACTI9 IK60N 2P 10A C	5
A9F79450	iC60N 4P 50A C	1
A9F79425	iC60N 4P 25A C	1
A9C22712	CONTACTOR MODULAR iCT 16A 2NA 230 VCA	1
A9C20732	CONTACTOR MODULAR iCT 25A 2NA 230 VCA	1
A9A26500	iMSU EN50550	3

6.3.7- SAI's

SAI'S (1)

Referencia:	Descripción	Cant
BVS500I	BVS 500VA, AVR, IEC Outlet, 230V SAI monofásico line interactive, 500VA, 300W, 230V, 50/60 Hz +/- 1 Hz, 6 IEC 60320 C13, nivel eficiencia 96,9% al 100% de la carga, funcionamiento 0#40 °C, nivel acústico 40 dBA, grado de protección IP IP20	20
E3SUPS20KHB1	EU3S 20kVA 400V 3:3 UPS 10 min "SAI estático on-line doble conversión de clasificación VFI-SS-111 según IEC 62040-3, compuesto por rectificador PFC, cargador de baterías, inversor sin transformador, bypass estático e interruptores de mantenimiento integrados de entrada de rectificador, entrada de bypass, salida de inversor y bypass manual. SAI configurable para red común de entrada o redes separadas para rectificador y bypass estático. Tensión de entrada: 380/400/415V 50Hz 3P+N+PE Tensión de salida: 380/400/415V 50Hz 3P+N+PE Interfaz de comunicación ModBus RTU RS-485 incluida sonda de temperatura de baterías incluida. Modelo: E3SUPS20KHB1 Potencia: 20 kVA Configuración: 3:3 Autonomía: 15 minutos Baterías: Interna La batería interna será de tipo cartucho, para facilitar su ampliación o reemplazo"	1
E3SOPT001	EU3S Network Card Tarjeta de red para monitorizar y gestionar fácilmente los SAI Easy UPS de la gama Easy UPS 3 Series (3S/3M/3L). El estado del SAI se puede monitorizar y gestionar de forma remota mediante la interfaz web del SAI, o bien mediante los conjuntos de aplicaciones de software tanto basados en la nube como in situ de EcoStruxure IT.	3

E3SUPS15KHB1

EU3S 15kVA 400V 3:3 UPS 10 min

2

"SAI estático on-line doble conversión de clasificación VFI-SS-111 según IEC 62040-3, compuesto por rectificador PFC, cargador de baterías, inversor sin transformador, bypass estático e interruptores de mantenimiento integrados de entrada de rectificador, entrada de bypass, salida de inversor y bypass manual. SAI configurable para red común de entrada o redes separadas para rectificador y bypass estático. Tensión de entrada: 380/400/415V 50Hz 3P+N+PE Tensión de salida: 380/400/415V 50Hz 3P+N+PE Interfaz de comunicación ModBus RTU RS-485 incluida sonda de temperatura de baterías incluida.

Modelo: E3SUPS15KHB1

Potencia: 15 kVA

Configuración: 3:3

Autonomía: 9 minutos

6.3.8- BATERIA DE CONDENSADORES

Servicio: Compensación de energía reactiva

Producto: Batería automática de condensadores.

Fabricante / distribuidor: Schneider o equivalente.

Características específicas:

- TENSIÓN NOMINAL: 400 V.
- TIPO: P PLUS SAH
- DIMENSIONES: proporcional a potencia (mm),
<ALTO/ANCHO/PROF.>
- CAPACIDAD BATERÍA
 - o Batería EDAR: 579 kVAr
 - o Batería EBAR: 70 kVAr
- REGULACIÓN: 1:2:4
 - o Escalón (EDAR) 82,71 kVAr
 - o Escalón batería EBAR 10 kVAr
- PROGRAMA: varios escalones
- REACTANCIAS ANTIARMÓNICOS: sintonizadas a 215 Hz
- CONTACTORES: especiales para corte capacitivo
GMC.
- FUSIBLES DE PROTEC.: tipo HPC por escalón.
- GAMA CLIMÁTICA: -5/+40°C.
- COLOR: RAL 9001
- CONSTRUCCIÓN: armario metálico dotado de
puertas con cerradura y llaves.
- ENTRADA DE CABLES: inferior
- GRADO DE PROTECCIÓN: IP 21 con ventilación natural.
- INSTALACIÓN: interior.
- MONTAJE: sobre foso.

6.3.9- PLC

Características

- Marca: LEI, WAGO, ROCKWELL o similar

Instalación

Los PLC's irán instalados en cuadros metálicos con las puertas plenas.

Estos cuadros, incorporarán al menos los siguientes elementos:

- un interruptor automático magnetotérmico ii general con diferencial de 300mA
- interruptores automáticos magnetotérmicos I+N A la salida del anterior, para protección de los circuitos del transformador de aislamiento, la resistencia de caldeo, la iluminación interior del cuadro, etc. Protección diferencial 30mA para resistencias caldeo, iluminación y toma de corriente.
- interruptores automáticos magnetotérmicos ii a la salida del anterior, para protección de los circuitos de las fuentes de alimentación.
- una fuente de alimentación estabilizada, de 220 V.C.A./24 V.C.C. para alimentación de las tarjetas de entradas y salidas, de la potencia necesaria.
- SAI MGE on-line doble conversión 1000 VA.

Características generales

En general, serán de tipo modular.

Para los procesos de pequeña complejidad, podrán utilizarse PLC's aislados o comunicados con otros mediante red "peer to peer", es decir, red entre iguales con el mismo nivel jerárquico. Deberán tener la posibilidad de comunicarse con un pc de supervisión, punto a punto, o permitiendo que el ordenador sea un nodo más de la red, que pueda acceder a todo el mapa de memoria de los autómatas integrantes de la misma.

Para procesos de mayor complejidad, los PLC's a utilizar deberán tener además de las prestaciones anteriores, la posibilidad de integrarse en sistemas de información tales como ordenadores de gestión, servidores, etc. Mediante red local ethernet bajo protocolo TCP/IP.

En cualquier caso, deberá disponerse de la posibilidad de comunicar PLC's pequeños y grandes, bien con módulos que actúen de puente entre unos y otros de forma transparente, o bien, permitiendo que los autómatas pequeños puedan ser supervisados por los mayores.

6.3.10- VARIADORES DE VELOCIDAD

Características

- Marca: SCHNEIDER o similar

Datos motor

- Potencia: varias
- Intensidad: varias

Datos del equipo

- Modelo: según marca
- Potencia: varias kW
- Intensidad: varias A

Características técnicas

Entrada

- Tensión de alimentación: 400-500VAC, 550-690VAC (-20% a 10%)
trifásico 230VAC opcional*
- Frecuencia de alimentación: 48 a 62 Hz
- Intensidad de entrada: < intensidad de salida
- Factor potencial fundamental: > 0.98
- Factor potencia: > 0.88
- Pérdida de suministro: > 2seg (depende de la carga)
- Filtro EMC de entrada:
 - o segundo entorno límite 3 y 4
 - o Primer entorno límite 1 y 2 opcional integrado
- Filtro armónicos: bobinas de choque 3% impedancia (opcional)

Salida

- Tensión de salida: 0VAC a 100% tensión de alimentación
- Frecuencia de salida: 0 a + 250 Hz
- Intensidad sobrecarga:

- 120% durante 60 seg. A 40 °c (par variable)
- 150% durante 60 seg. A 50 °c (par CTE)
- Eficiencia a plena carga: >97%
- Potencia motor kW: 50 a 150%
- Tensión del motor: 5 a 500 VAC
- Método de control:
 - Control vectorial sin encoder (sensorless, lazo abierto)
 - Control vectorial lazo cerrado y v / hz
- Frecuencia de modulación: 4 a 8kHz - pewave
- Filtro DV/DT de salida: 500 a 800V/μs (según potencias)
- Longitud cable salida: inductancia salida para dist>50m

Condiciones ambientales

- Temperatura ambiente:
 - Mínima -10 °C
 - Máxima +50 °C
- Altitud: 1000 m
- Factor de pérdida por altitud: >1000m, 1% cada 100m; 3000m máximo
- Grado de protección: IP00, IP20 E IP54
- Humedad relativa: <95% sin condensación
- Protección display: IP54
- Protecciones del motor
- Rotor bloqueado
- Sobrecarga motor (modelo térmico)
- Desequilibrio de tensión y corriente de fases
- Sobretemperatura motor (PTC, estado normal 85r – 2kW)
- Límite de velocidad
- Límite de par
- Certificación CE, UL, CUL, CTICK

- Protecciones del variador
- Límite de corriente de salida
- Sobrecorriente
- Sobrecarga en los IGBT`S
- Pérdida de fase a la entrada
- Baja tensión de entrada, alta tensión de entrada
- Límite de voltaje en el bus
- Baja tensión del bus
- Alta frecuencia de alimentación
- Baja frecuencia de alimentación
- Temperatura IGBT
- Temperatura en el radiador
- Fallo de la fuente de alimentación
- Modelo térmico del equipo
- Fallo software y hardware
- Fallo a tierra // pérdida de la señal de las entradas analógicas

6.3.11- ARRANCADOR ELECTRONICO

Características

- Marca: ABB, SCHNEIDER o similar

Datos motor

- Potencia: varias kW
- Intensidad: varias A

Datos del equipo

- Potencia: varias kW
- Intensidad: varias A

Características técnicas

Entrada

- Tensión alimentación: 230 a 690 VAC (-20% a + 10%) trifásico
- Frecuencia de entrada: 47 a 62 Hz
- Tensión de control: 230 VAC + 10%, otras bajo demanda

Salida

- Tensión de salida al motor: 0VAC a V entrada
- Frecuencia de salida: 47 a 62 Hz
- Rendimiento (plena carga): >99%

Condiciones ambientales

- Protección estándar: IP20
- Temperatura de trabajo: 0°C a 50°C
- Temperatura almacenamiento: 0°C a + 70°C
 - o Factor pérdida por altitud (> 1000): -1% por cada 100m; máximo 3000m
- Humedad relativa: 95% a 40 °C, sin condensación
- Altitud: 1000m
- Factor pérdida por altitud (> 1000): -1% por cada 100m; máximo señalización
- Entradas: 5 entradas digitales configurables; 1 entrada PTC; 2 entradas analógicas configurables 0 – 10 VDC, 4 – 20ma
- Salidas: 3 relés conmutados configurables (230 VAC, 10a, no inductivos); 1 salida analógica 4 – 20 mA

Protecciones arrancador

- Fallo tiristor; sobrettemperatura del equipo

6.3.12- CAJAS DE DISTRIBUCIÓN POLIESTER

Servicio:	Varios
Producto:	Caja de distribución
Fabricante:	CRADY, IDE, CLAVED

Características

- Modelo: DYBOX 80
- Material: autoextinguible de doble aislamiento
- Proteccion: IP-557 según norma une 20324
- Cierre: caja y tapa sobre junta de goma
- Apriete: tornillos
- Dimensiones: varias
- Equipada con bornas de conexión
- Entrada por prensaestopas

6.3.13- CAJAS DE DISTRIBUCIÓN EMPOTRABLE

Servicio:	Varios
Producto:	Caja de distribución
Fabricante:	CRADY, IDE, CLAVED

Características

- Modelo: varios
- Serán de pvc de primera calidad.
- La fórmula de composición de la materia base serán resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricantes.
- No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.
- Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 kV/cm.
- Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en las cuatro caras laterales.
- Las tapas serán también de plástico, acabadas en color blanco, lisas, sin rugosidades ni huellas e irán atornilladas al cuerpo de la caja en los cuatro vértices.
- Se cuidará especialmente que las tapas queden perfectamente enrasadas con los paramentos.
- Las dimensiones de las cajas a utilizar serán las siguientes:

DIMENSIONES (MM)	CALIBRE MAXIMO DE TUBOS
100 X 100 X 50	25
160 X 100 X 50	25
200 X 130 X 60	32
200 X 200 X 65	32
250 X 250 X 65	32

6.3.14- CUADRO DE TOMAS DE CORRIENTE TIPO COFRET

Servicio:	Conexión enchufes
Producto:	Cuadro de tomas de corriente, tipo Cofret
Fabricante / distribuidor:	Kaedra o equivalente.

Características

- iC60N 4P 32A C:	2
- iID 4P 40A 30mA AC:	1
- iID 2P 40A 30mA AC:	1
- iC60N 2P 16A C:	1
- iC60N 2P 10A C:	1
- base em.sal.inc.r 32A3PNT380-415V IP 67:	1
- base em.sal.inc.r 16A2PT200-250VIP67:	1
- Toma empot. Con brida 65x85 10/16A 2PT:	1
- Cof.Ka 24mPas.3:	1

6.3.15- CAJA ESTANCA CON PULSADOR Y SETA DE EMERGENCIA

Servicio: Varios

Producto: Caja de distribución

Fabricante: TELEMECANIQUE, ABB, GENERAL ELECTRIC

Características

- Material: aleación ligera de aluminio
- Protección: IP-65 según IEC 529
- Tapa frontal: con junta de neopreno
- Sujeción tapa: mediante tornillos roscados
- Normas fabricacion:
 - o IEC 337
 - o VDE 0660
 - o PARTE 2
 - o UL 508;
 - o CSA C22.2
- Tratamiento de protección: "TC"
- Resistencia vibraciones: 15G (DE 40 A 500H>), según IEC 68-2
- Intensidad nominal térmica: 10 A según IEC 337
- Tensión nominal aislamiento: 500V
- Entradas y salidas: INFERIOR MEDIANTE PRENSAESTOPAS
- Tornillo: para la puesta a tierra, solo en las de aluminio
- Mando motores de un sentido de giro: pulsador de parada de tipo seta con retención y un pulsador de marcha
- Mando motores de dos sentidos de giro: pulsador de parada de tipo seta con retención y dos pulsadores de marcha

6.3.16- BOTONERA ESTANCA CON CONMUTADOR

Servicio: Mando local equipos

Producto: Botonera estanca.

Fabricante / distribuidor: Schneider o equivalente.

Características específicas:

- Modelo	XALD o equivalente
- Protección	IP65, NEMA 4
- Número funciones	3, arranque, paro controlado, paro emergencia (seta).
- Soporte	Acero Inoxidable 316L

6.3.17- CABLE ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN

Servicio: Fuerza y mando equipos

Producto: Cable eléctrico baja tensión

Fabricante / distribuidor: Prysmian o equivalente.

Características

- Tipo: Rígido (fuerza y mando); Flexible (fuerza a variadores y mando para más de 6 conductores)
- Designación: RV 0,6/1 kV (fuerza y mando); RV-K (mando para más de 6 conductores); RVKV-K (fuerza a variadores); VV-K (Para más de cinco conductores)
- Sección mínima: 2,5 mm² para fuerza, 1,5 mm² para mando.
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV para fuerza, 400/750 V para mando
- Tensión de prueba 3.500V / 2.500 V
- Conductores: cuerdas de cobre cocido, clase 1 ó 2 para cables rígidos y clase 5 para cables flexibles.
- Características del cable: según UNE 21123-2: UNE EN 50625-2-1: IEC 60332-1; NFC 32070-C2; IEE383; UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1
- Formación del conductor: según UNE 21022
- Identificación por coloración y por marcado: UNE-HD 603-1; UNE 21089-1 (hasta 5 conductores); UNE EN 50334 (más de 5 conductores)
- Tipo de aislamiento: polietileno reticulado XLPE/PRC tipo DIX3, según UNE-HD 603-1
- Temperatura máxima en servicio: 90°C /60 °C34
- Temperatura máxima de cortocircuito: 250°C
- Resistencia al agrietamiento: termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas: termoestable
- Constante: mínimo 3,67 M Ω km a 20°C
- Resistividad térmica: 350°C cm/W

- Pantalla (RVKV-K) Corona de hilos de cobre colocados helicoidalmente y contraespira de cobre.
- Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC), tipo DMV-18, según UNE-HD 603-1.
- Densidad máxima de cortocircuito:
 - o Para 0,1 segundo 449A/mm².
 - o Para 0,5 segundo 201A/mm².
 - o Para 1,0 segundo 142A/mm².
 - o Para 2,0 segundo 100A/mm².
 - o Para 3,0 segundo 82A/mm².
- Codificación de colores:(cables hasta 5 conductores) según UNE 21089-1:
 - o Conductor de protección: Amarillo-verde
 - o Conductor neutro Azul claro.
 - o Conductores de fase Marrón, negro y gris.

6.3.18- CABLE ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN LIBRE DE HALOGENOS

Servicio:	Fuerza y Alumbrado
Producto:	Cable eléctrico
Fabricante / distribuidor:	GENERAL CABLE , PRYSMIAM, o equivalente

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Flexible
- Designación: RZ1-K (AS)
- Sección: Mínima 1,5 mm²
- Tensión nominal: 0,6/1 KV
- Tensión de prueba: 3.500 V, 5 min.
- Flexibilidad: Flexible Clase 5, según UNE EN 60228
- Clase reacción Fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1.
- Requisitos de fuego: EN 50575:2014+A1:2016
- Clasificación al fuego: EN 13501-6
- Métodos de Ensayo: EN 60332-1-2; EN 50399; EN 60754-2; EN 61034-2
- Formación del conductor: Según UNE 21022
- Tipo de aislamiento: Mezcla de Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE-HD 603-1.
- Cubierta: Mezcla Especial Libre de Halógenos tipo AFUMEX, UNE 21123-4. Color Verde.
- Relleno: Material Mezcla LSOH Libre de Halógenos.
- Norma diseño: UNE 21123-4
- Temperatura máxima en servicio: -40°C ,+90 °C (Cable termoestable)
- Temperatura de cortocircuito: 250 °C

- Codificación de colores (cables hasta 5 conductores) según UNE 21089-1:
- Conductor de protección: Amarillo-verde / Amarillo-verde
- Conductor neutro: Azul claro / N/A.

Conductores de fase: Marrón, negro y gris / Negro numerado

6.3.19- CABLE ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN RESISTENTE AL FUEGO

Servicio:	Fuerza Motores críticos.
Producto:	Cable eléctrico
Fabricante / distribuidor:	GENERAL CABLE , PRYSMIAM, o equivalente

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Flexible
- Designación: mRZ1-K (AS+)
- Sección: Mínima 1,5 mm²
- Tensión nominal: 0,6/1 KV
- Tensión de prueba: 3.500 V, 5 min.
- Flexibilidad: Flexible Clase 5, según UNE EN 60228
- Clase reacción Fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1.
- Requisitos de fuego: EN 50575:2014+A1:2016
- Clasificación al fuego: EN 13501-6
- Elemento Resistente al Fuego: Cinta de Mica.
- Métodos de Ensayo:
 - EN 60332-1-2; EN 50399; EN 60754-2; EN 61034-2
- Formación del conductor: Según UNE 21022
- Tipo de aislamiento:
 - Mezcla de Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE-HD 603-1.
- Cubierta:
 - Mezcla Especial Libre de Halógenos tipo AFUMEX, UNE 21123-4. Color Naranja.
- Relleno: Material Mezcla LSOH Libre de Halógenos.
- Norma diseño: UNE 21125
- Temperatura máxima en servicio: -40°C ,+90 °C (Cable termoestable)

- Temperatura de cortocircuito: 250 °C
- Codificación de colores (cables hasta 5 conductores) según UNE 21089-1:
- Conductor de protección: Amarillo-verde / Amarillo-verde
- Conductor neutro: Azul claro / N/A.

Conductores de fase: Marrón, negro y gris / Negro numerado

6.3.20- CABLE ELECTRICO APANTALLADO

Servicio: Motores accionados por variadores de frecuencia y arrancadores electrónicos.

Producto: Cable eléctrico apantallado

Fabricante / distribuidor: PRYSMIAN o equivalente

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Flexible apantallado
- Designación: ROV-K
- Sección: Mínima 2,5 mm²
- Tensión nominal: 0,6/1 KV
- Tensión de prueba: 3.500 V
- Conductores: Flexible de hilos electrolítico recocido, formación clase 5 según UNE 21022
- Características del cable: UNE 21123-2; UNE EN 50625-2-1; IEC 60332-1; NFC 32070-C2; IEEE 383; UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1.
- Formación del conductor: Según UNE 21022
- Identificación por coloración y por marcado:
UNE-HD 603-1; UNE 21089-1 (hasta 5 conductores);
UNE EN 50334 (más de 5 conductores).
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado XLPE,
- Pantalla: Trenza de hilos de cobre, de 0,15 mm de diámetro.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1),
- Temperatura máxima en servicio: 90 °C
- Temperatura de cortocircuito: 250 °C
- Resistencia al agrietamiento: Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas: Termoestable
- Constante de aislamiento: 3,67 MΩ/Km. a 20 °C

- Resistividad térmica del aislamiento: 350 °C cm / W.

6.3.21- CABLE DE CONTROL APANTALLADO

Servicio:	Instrumentación
Producto:	Cable eléctrico apantallado
Fabricante / distribuidor:	GENERAL CABLE o equivalente

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Flexible apantallado
- Designación: EXZHELLENT SEÑAL Z102Z1-K (AS)
- Sección: 1,5 mm²
- Tensión nominal: 300/500 V
- Tensión de prueba: 1.500 V
- Conductores: Flexible de hilos electrolítico recocido, formación clase 5 según UNE 21022
- Características del cable: UNE 21123-2; UNE EN 50625-2-1; IEC 60332-1; NFC 32070-C2; IEEE 383; UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1.
- Formación del conductor: Según UNE 21022
- Identificación por coloración y por marcado:
 - UNE-HD 603-1;
 - UNE 21089-1 (hasta 5 conductores);
 - UNE EN 50334 (más de > 5 conductores).
- Tipo de aislamiento: Elastómero termoestable libre de halógenos
- Pantalla: Trenza de hilos de cobre estañado, de 0,15 mm de diámetro.
- Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC) flexible, tipo ST, según norma IEC 60502.
- Temperatura máxima en servicio: 70 °C
- Temperatura de cortocircuito: 160 °C
- Resistencia al agrietamiento: Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas: Termoestable
- Constante de aislamiento: 3,67 MΩ/Km. a 20 °C

- Resistividad térmica del aislamiento: 350 °C cm / W.

6.3.22- CABLE DE COBRE DESNUDO

Servicio:	Red de tierras
Producto:	Cable eléctrico de cobre desnudo 35, 50 mm ²
Fabricante / distribuidor:	Prysmian o equivalente.
Características:	
- Material:	Cobre
- Carga de rotura:	250 a 300 N/mm ²
- Alargamiento a la rotura:	25 a 30%
- Tratamiento:	Recocido
- Número de alambres:	De 7 a 19
- Densidad:	8,89 Kg/dm ³
- Punto de fusión:	1.083°C

6.3.23- PICA DE TIERRAS

Servicio: Red de tierras

Producto: Pica de tierras

Fabricante / distribuidor: KLK, IESA, ELECTRO NIQUEL o equivalente.

Características:

- Material: Acero cobrizado molecularmente unido
- Longitud: 2000 mm
- Diámetro: 16 mm
- Normas: UNESA 6501 E
- Suplementos: Grapas fijación cable fabricadas en cobre con tornillo de fijación de latón

6.3.24- TUBO METÁLICO

Servicio: Instalaciones eléctricas a la vista

Producto: Tubo de acero

Fabricante / distribuidor: PEMSA o equivalente.

Características específicas:

- TIPO: RIGIDO ENCHUFABLE
- MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304
- TEMPERATURA DE UTILIZACION: -45 A +250°C
- NO PROPAGADOR DE LA LLAMA
- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: GRADO 5
- RESISTENCIA AL IMPACTO: GRADO 5
- TUBO ENCHUFABLE

6.3.25- TUBO PVC RÍGIDO DE EXTERIOR

Servicio:	Canalización eléctrica alimentación equipos.
Producto:	Tubo rígido de PVC AISCAN REXA o equivalente
Fabricante / distribuidor:	AISCAN o equivalente.
Características específicas:	

- Modelo: AISCAN REXA o equivalente
- Materia prima PVC + MAT. ANTI. V
- DNmin 20 mm
- DNmax 25 mm
- Temperatura -5 °C+60 °C
- Resistencia a la compresión: >1250 N
- Resistencia al impacto: >2J a -5°C
- Influencias externas: IP54
- Rígido: Si
- No propagador llama
- Resistencia de aislamiento: >100 MOhm
- Color: GRIS RAL 7037

6.3.26- TUBO CURVABLE CORRUGADO POLIETILENO

Servicio: Canalización Subterránea Eléctrica

Producto: Tubo curvable corrugado

Fabricante / distribuidor: AISCAN o equivalente.

Características específicas:

- Normativa UNE-EN 61386-24
- Resistencia compresión 450N
- Diámetro exterior: DN63 / DN110/ DN200/ DN225
- Diámetro interior: 48,5 / 88 / 164/ 184
- Tipo "N"
- Exento Halógenos y metales pesados
- Suministro Rollos
- Protección IP 54
- Guía incorporada.

6.3.27- TUBO PVC EMPOPTRABLE INTERIOR

Servicio: Instalaciones eléctricas empotradas en paredes y techos.

Producto: Tubo de PVC

Fabricante / distribuidor: AISCAN, EMA o equivalente.

Características específicas:

- TIPO: CORRUGADO FORRADO
- MATERIAL: PVC
- CURVABLE/TRANSVERSALMENTE ELASTICO
- TEMPERATURA DE UTILIZACION: -5 A +60°C
- NO PROPAGADOR DE LA LLAMA
- INFLUENCIAS EXTERNAS: IP-54
- RESISTENCIA A LA COMPRESION: >320J
- RESISTENCIA AL IMPACTO: >2J A -5°C
- RIGIDEZ DIELECTRICA: >2000V
- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO: >100MOHM
- GRADO DE PROTECCION: 7 SEGÚN UNE 20324 (3ª CIFRA CARACTERÍSTICA)
- COLOR: NEGRO

6.3.28- TUBO FLEXIBLE POLIAMIDA

Servicio: Canalización eléctrica alimentación equipos.

Producto: Tubo corrugado flexible

Fabricante / distribuidor: PEMSA o equivalente.

Características específicas:

- Modelo: RB-PA.
- Materia prima: Poliamida 12
- DNmin: 07 mm
- DNmax: 70 mm
- Temperatura: -50 °C - +105 °C
- Resistencia UV: Muy alta
- Flexibilidad: Muy alta
- No propagador llama
- Libre Halógenos
- Autoextinguible
- Protección: IP54, IP67

6.3.29- PLACA PROTECCIÓN CABLES ELÉCTRICOS

Servicio:	Protección cables de líneas subterráneas
Producto:	Placa protección canalizaciones subterráneas.
Fabricante / distribuidor:	AISCAN o equivalente

Características específicas

- Norma	UNE-EN 50520:2009
- Material:	Poliolefina
- Largo placa	1.000 m
- Tolerancia	± 5 mm
- Ancho placa	250 ± 5 mm
- Exenta metales pesados	Plomo

6.3.30- CINTA DE SEÑALIZACIÓN

Servicio: Línea de alimentación subterránea

Producto: Cinta de señalización canalizaciones.

Fabricante / distribuidor:

Características específicas

Material:	PVC
Espesor:	0,3 mm
Ancho:	De 20 a 30 cm.
Señalización:	Rayo y peligro de muerte
Normativa	ITC-BT-21 Reglamento Electrotécnico para BT (RD 842/2002) y normas UNE de aplicación.

- Si la línea de alimentación subterránea es propiedad de una compañía eléctrica, la cinta de señalización deberá cumplir además con la homologación de dicha compañía

6.3.31- BANDEJA METÁLICA CON TAPA

Servicio: Canalización eléctrica

Producto: Bandeja Metálica de Rejilla con tapa.

Fabricante / distribuidor: Pensa, Aiscan, Basor o equivalente

Características específicas:

- **Tipo de Material:**

- Metálico (Alambre de acero C4D , UNE-EN/IEC 61537
- Resistencia a tracción: 70kg/mm²
- Limite elástico: 60Kr/mm²
- Conductividad eléctrica: Sí
- Propagador de Llama: No
- Temperatura Min/Max: -40 °C/150 °C
- Resistencia a la corrosión: Clase 6
- Resistencia al impacto: 20J A -40°C
- Carga de trabajo admisible (CTA) : Vano entre apoyos a 1.5m

- **Tipo de recubrimiento:**

- Galvanizado Caliente (G.C.), según UNE ISO 1461:2010
- Espesor mínimo de Zn: 85µm

- Sistemas de unión UNIFAST
- Unión de tramos con conjuntos CUBS
- Tapa universal de bandeja: TUBC
- Soporte Omega: SO
- Instalación: Según R.E.B.T
- Carga admisible de trabajo (N/m):
 - 100x100: 847
 - 200x100: 847

- 300x100: 990
- 400x100: 952
- 600x100: 529

6.3.32- BANDEJA DE PVC CON TAPA

Servicio: Canalización eléctrica para soporte, protección y conducción eléctrica interior de edificios de pretratamiento y deshidratación.

Producto: Bandeja PVC con tapa.

Fabricante / distribuidor: UNEX o equivalente.

Características específicas:

- Resistencia al impacto 20J
- Reacción al fuego Clasificación M1 (no inflamable), según norma UNE 23.727-90; Clasificación M1, q=0 según Decreto Ministerial francés del 28/08/1991
- Comportamiento al fuego Inflamabilidad: Clasificación I1, según norma NF F 16 101:1998
- Opacidad y toxicidad de humos Clasificación F4, según norma NF F 16 101:1998
- L.O.I. Índice de oxígeno $\geq 47\%$, según ISO 4589:1996
- Comportamiento frente a agentes químicos según las indicaciones de la norma DIN-8061
- Temperatura de servicio - 20°C a + 90°C
- Rigidez dieléctrica: UNE 21316-74 y ≥ 240 kV/cm
- Coeficiente dilatación lineal: 0,07 mm/°C.
- Tensión asignada: 750 V
- Protección daños mecánicos UNE 62262:2002 IK10 con tapa
- Protección penetración sólidos IP-2X para bandejas perforadas con tapa incorporada. Grado IP-4X para lisas con tapa incorporada Según UNE 20.324
- Anticorrosión: resistencia ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos

- Normativa	ITC-BT-21 del Reglamento de Baja Tensión RD 842/2002 2 agosto.
- Material base:	U41X/U43X
- Color:	Gris RAL 7035

6.3.33- APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA EDIFICIO CONTROL

Servicio: Alumbrado de emergencia

Producto: Aparato autónomo

Fabricante / distribuidor: ELECTROZEMPER o equivalente

Características específicas

- Modelo: LUZ3150C o equivalente
- Protección: IP-42
- Vatios: 5 W
- Flujo luminoso Luminaria: 150 lm
- Flujo luminoso Lámparas: 150 lm
- Clasificación luminarias según CIE: 99
- Código CIE Flux: 51 82 96 99 100
- Autonomía: 1 hora

6.3.34- APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA NAVES

Servicio:	Alumbrado de emergencia
Producto:	Aparato autónomo
Fabricante / distribuidor:	ELECTROZEMPER o equivalente

Características específicas

- Modelo:	LDF3300C + APE0065 o equivalente
- Protección:	IP-65
- Vatios:	9,9 W
- Flujo luminoso Luminaria:	315 lm
- Flujo luminoso Lámparas:	315 lm
- Clasificación luminarias según CIE:	99
- Código CIE Flux:	50 84 96 98 100
- Autonomía:	1 hora

6.3.35- ILUMINACIÓN INTERIOR DN140B LED20S/830 PSU WR PI6

Servicio: Alumbrado interior

Producto: Luminaria interior Downlight

Fabricante / distribuidor: Philips o similar

Características específicas:

- Marca: Philips o similar
- Modelo: DN140B LED20S/830 PSU WR
PI6 o equivalente
- Tipo: CoreLine Downlight
- P: 19 W
- Φ Lámpara: 2200 lm
- η : 95 %
- Rendimiento lumínico: 119 lm/W
- CCT: 3000 K
- CRI: ≥ 80

6.3.36- ILUMINACIÓN INTERIOR RC330V 36S/940 PSD W60L60 MXO

Servicio: Alumbrado interior

Producto: Luminaria interior

Fabricante / distribuidor: Philips o similar

Características específicas:

- Marca: Philips o similar
- Modelo: RC330V 36S/940 PSD W60L60
MXO o equivalente
- Tipo: SlimBlend
- P: 27 W
- ΦLámpara: 3700 lm
- η : 99.93 %
- Rendimiento lumínico: 137 lm/W
- CCT: 4000 K
- CRI: ≥ 90

6.3.37- ILUMINACIÓN INTERIOR RS140B 1xLED6-32-/840

Servicio: Alumbrado interior

Producto: Punto de luz empotrado

Fabricante / distribuidor: Philips o similar

Características específicas:

- Marca: Philips o similar
- Modelo: RS140B 1xLED6-32-/840 o equivalente
- Tipo: CoreLine Recessed Spot
- P: 7.2 W
- ΦLámpara: 680 lm
- η: 90 %
- Rendimiento lumínico: 94 lm/W
- CCT: 3000 K
- CRI: >80

6.3.38- ILUMINACIÓN INTERIOR WT490C 42S/840 PSU WB WA7 CLII L1200

Servicio: Alumbrado interior

Producto: Luminaria LED estanca

Fabricante / distribuidor: Philips o similar

Características específicas:

- Marca: Philips o similar
- Modelo: WT490C 42S/840 PSU WB WA7 CLII L1200 o equivalente
- Tipo: Pacific LED
- P: 25.5 W
- Φ Lámpara: 4200 lm
- η : 93 %
- Rendimiento lumínico: 165 lm/W
- CCT: 4000 K
- CRI: >80

6.3.39- ILUMINACIÓN INTERIOR WT490C 64S/840 PSU WB WA7 CLII L1200

Servicio: Alumbrado interior

Producto: Luminaria LED estanca

Fabricante / distribuidor: Philips o similar

Características específicas:

- Marca: Philips o similar
- Modelo: WT490C 64S/840 PSU WB WA7 CLII L1200 o equivalente
- Tipo: PacificLED
- P: 40 W
- Φ Lámpara: 6400 lm
- η : 96 %
- Rendimiento lumínico: 160 lm/W
- CCT: 4000 K
- CRI: >80

6.3.40- ILUMINACIÓN INTERIOR WT490C 80S/840 PSU WB WA7 CLII L1200

Servicio: Alumbrado interior

Producto: Luminaria LED estanca

Fabricante / distribuidor: Philips o similar

Características específicas:

- Marca: Philips o similar
- Modelo: WT490C 80S/840 PSU WB WA7 CLII L1200 o equivalente
- Tipo: PacificLED
- P: 51 W
- Φ Lámpara: 8000 lm
- η : 97 %
- Rendimiento lumínico: 157 lm/W
- CCT: 4000 K
- CRI: >80

6.3.41- LUMINARIA EXTERIOR BGP704 X LED80

Servicio: Alumbrado viales en farola

Producto: Luminaria exterior

Fabricante / distribuidor: Philips o similar

Características específicas:

- Marca: Philips o similar
- Modelo: BGP704 1 xLED80-4S/740
DM50 o equivalente
- Tipo: Luminaria en báculo
- P: 48,0 W
- Φ Lámpara: 8000 lm
- Φ Luminaria: 7260 lm
- η : 90,75 %
- Rendimiento lumínico: 151,2 lm/W
- CCT: 3000 K
- CRI: 100

6.3.42- LUMINARIA EXTERIOR BVP110 X LED42/NW

Servicio: Alumbrado viales en fachada

Producto: Luminaria exterior

Fabricante / distribuidor: Philips o similar

Características específicas:

- Marca: Philips o similar
- Modelo: BVP110 1 xLED42/NW OFA52 o equivalente
- Tipo: proyector
- P: 38,0 W
- Φ Lámpara: 4200 lm
- Φ Luminaria: 4198 lm
- η : 99,96 %
- Rendimiento lumínico: 110,5 lm/W
- CCT: 3000 K
- CRI: 100

6.3.43- INSTALACIÓN PARARRAYOS

Servicio: Protección externa frente al rayo

Producto: Instalación pararrayos equipada

Fabricante / distribuidor: Ingesco o equivalente

Elementos de la instalación:

- 3 Ud. Pararrayos normalizado INGESCO PDC Modelo 6.4 (UNE 21.186, IEC 62.561)
 - o Nivel II: 2 unidades (alcance 90m)
 - o Nivel IV: 1 unidad (alcance 120m)
- Peso: 4.030 gr
- Altura total: 554 mm
- Material: acero inoxidable
- Dotado cada uno de:
 - o 1 pieza de adaptación 1 1/2" Ø20mm conductor redondo
 - o 1 mástil 6m Ø1 1/2" con unión interior de acero galvanizado
 - o 1 anclaje placa 15cm Ø1 1/2" (2 piezas)
 - o 15 cable trenzado de cobre 50 mm² (IEC 62.561)
 - o 11 abrazadera M-8 para cable de 50 mm² (IEC 62.561)
 - o 1 tubo de protección inferior 3m, incluidas fijaciones
 - o 1 sistema de puesta a tierra tipo INGESCO formado por electrodos (máximo 9), arqueta de registro con puente de comprobación, manguitos para conexión de las picas y colocación de un sistema de control de rayos.
 - o 1 contador de rayos CDR-11

6.3.44- GRUPO ELECTRÓGENO DE 880 KVA

Servicio:	Suministro eléctrico de emergencia en EDAR
Producto:	Grupo electrógeno 880 kVA
Fabricante / distribuidor:	INMESOL
Modelo:	AC-880 Gama pesada con conmutación insonorizado

Características:

- Conjunto motor/alternador acoplado e instalado mediante soportes antivibratorios en chasis de perfil de acero de alta resistencia electro-soldado y posteriormente tratado con productos decapantes para aplicación de capa de fosfato de zinc y pintura poliéster (QUALICOAT).
- Motor auto refrigerado con ventilador mecánico soplante.
- Alojamiento para enganches de grúa para movilidad.
- Protección de seguridad en partes calientes, móviles y de voltaje.
- Bomba manual de extracción de aceite del cárter del motor.
- Batería de arranque con cableado e instalación al motor y protección de bornas.
- Alternador de carga batería con toma de tierra.
- Alternador auto excitado y auto regulado.
- Cuadro eléctrico de control y potencia con central de protección y control e instrumentos de medida y configuración para lectura de magnitudes eléctricas, tensión, combustible, horas de funcionamiento, etc. con arranque por señal DSE 7310 MKII.
- Instalación de toma tierra prevista para pica (pica no incluida).
- Regulación electrónica del motor.
- Protección magnetotérmica.
- Parada de emergencia con pulsador en el exterior.
- Cargador de batería de 24 VCC.
- Resistencia de precaldeo

Incluyendo:

- Cuadro de solo conmutación en armario metálico (LTS).
- Silencioso residencial de atenuación
- Tanque de combustible de 1000 l (externo)
- Cubeta de recepción anti-goteo al exterior.

Elementos de la instalación:

MOTOR

Marca **CUMMINGS**

Modelo **QSK23G3**

Datos generales

○ Potencia PRP (kWm)	682
○ Potencia LTP (kWm)	739
○ Nº sde cilindros	6
○ Cilindrada (L)	23.1
○ Diámetro por carrera (mm)	170x170
○ Ratio de compresión	16
○ Sistema de refrigeración	AGUA
○ Inyección	DIRECTO
○ Aspiración	TURBO-INTERC.
○ Regulador de serie	ELECTRÓNICO
○ Acoplamiento volante	0-18

Sistema de lubricación

- Capacidad Aceite (LI)	103

Sistema de ventilación

○ Caudal de refrigeración de aire (m³/h)	48600
○ Caudal de aire en combustión (m³/h)	2934

Sistema de escape

○ Caudal de gases de escape (m³/h)	8132,4
○ Contrapresión de escape (mbar)	102
○ Temp. Gases de escape (°C)	532

Sistema eléctrico

○ VDC (8V)	24
○ Batería (Ah)	2x180

ALTERNADOR

Marca **STAMFORD**

Modelo **S6L1D-C**

Datos generales

○ Potencia PRP (kWm)	810
○ Potencia LTP (kWm)	860
○ Eficiencia Alt. 100%	94.2
○ Eficiencia Alt. 110%	94.4
○ Nº Polos	4
○ Regulador de tensión	MX321
○ Nº hilos	6
○ Aislamiento	H
○ Xd (%)	239
○ X´d (%)	17
○ X	14
○ Grado de protección	IP23

CONSUMO

○ Al 50% de la potencia utilizada (litros/hora)	85
○ Al 75% de la potencia utilizada (litros/hora)	121
○ Al 100% de la potencia utilizada (litros/hora)	161

DIMENSIONES Y PESO

○ Largo (mm)	4214
○ Ancho (mm)	1690
○ Alto (mm)	2250
○ Peso (kg)	8700

CABINA DE INSONORIZACIÓN

- Cabina de acero insonorizada con lana de roca ignífuga, con tratamiento decapantes para aplicación de capa de fosfato de zinc y pintura poliéster (QUALICOAT)

6.3.45- GRUPO ELECTRÓGENO DE 330 KVA

Servicio:	Suministro eléctrico de emergencia en EBAR
Producto:	Grupo electrógeno 330 kVA
Fabricante / distribuidor:	INMESOL
Modelo:	AD-330 Gama emergencia con conmutación insonorizado

Características:

- Conjunto motor/alternador acoplado e instalado mediante soportes antivibratorios en chasis de perfil de acero de alta resistencia electro-soldado y posteriormente tratado con productos decapantes para aplicación de capa de fosfato de zinc y pintura poliéster (QUALICOAT).
- Depósito de combustible de 500 l. integrado en chasis provisto de aforador de medición e instalación de combustible al motor.
- Motor auto refrigerado con ventilador mecánico soplante.
- Silencioso industrial de atenuación -15 db(A) con salida de gases.
- Protección magnetotérmica.
- Alternador de carga batería con toma de tierra.
- Batería de arranque con cableado e instalación al motor y protección de bornas.
- Instalación de toma tierra prevista para pica (pica no incluida).
- Protección de seguridad en partes calientes, móviles y de voltaje.
- Parada de emergencia con pulsador en el exterior.
- Alternador auto excitado y auto regulado.
- Chasis predispuesto para instalación de kit de transporte.
- Regulación electrónica del motor.
- Cuadro eléctrico de control automático con central digital de fallo de red, arranque manual o arranque remoto por contacto.
- Cargador de batería de 12 VCC (3A).
- Cargador de batería de 24 VCC (5A).
- Resistencia de precaldeo.
- Manguera de conexión de 6 m entre el grupo y el cuadro.

Incluyendo:

- Cuadro de solo conmutación en armario metálico (LTS).
- Silencioso residencial de atenuación

Elementos de la instalación:

MOTOR

Marca **DEUTZ**

Modelo **BF6N1015C**

Datos generales

○ Potencia PRP (kWm)	271
○ Potencia LTP (kWm)	300
○ Nº sde cilindros	6
○ Cilindrada (L)	11,9
○ Diámetro por carrera (mm)	132x145
○ Ratio de compresión	16,5
○ Sistema de refrigeración	AGUA
○ Inyección	DIRECTO
○ Aspiración	TURBO-INTERC.
○ Regulador de serie	ELECTRÓNICO
○ Acoplamiento volante	1-14

Sistema de lubricación

- Capacidad Aceite (LI)	34
- Consumo de aceite (%)	0.3
- Mín. Alarma presión aceite (bar)	2.7

Sistema de ventilación

○ Caudal de refrigeración de aire (m³/h)	20160
○ Caudal de aire en combustión (m³/h)	1460

Sistema de escape

○ Caudal de gases de escape (m³/h)	3995
○ Contrapresión de escape (mbar)	50
○ Temp. Gases de escape (°C)	510

Sistema eléctrico

○ VDC (8V)	24
○ Batería (Ah)	2x180
○ Motor de arranque (kW)	5.5

ALTERNADOR

Marca **STAMFORD**

Modelo S4L1D-D

Datos generales

○ Potencia PRP (kWm)	310
○ Potencia LTP (kWm)	340
○ Eficiencia Alt. 100%	92.9
○ Eficiencia Alt. 110%	92.3
○ Nº Polos	4
○ Regulador de tensión	AS440
○ Nº hilos	12
○ Aislamiento	H
○ Xd (%)	294
○ X´d (%)	19
○ X	13
○ Grado de protección	IP23

CONSUMO

○ Al 50% de la potencia utilizada (litros/hora)	34.6
○ Al 75% de la potencia utilizada (litros/hora)	51.7
○ Al 100% de la potencia utilizada (litros/hora)	70

DIMENSIONES Y PESO

○ Largo (mm)	2750
○ Ancho (mm)	1515
○ Alto (mm)	2252
○ Peso (kg)	2660

CABINA DE INSONORIZACIÓN

- De acero insonorizada con lana de roca ignífuga

6.4- AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

6.4.1- ROUTER 3G

Servicio: Comunicación con puesto control

Producto: Router.

Fabricante / distribuidor: SIEMENS o equivalente.

Modelo: Router SCALANCE M875 3G/UMTS o equivalente.

Características específicas:

- Conectividad Ethernet, UMTS, GSM, GPRS
- Velocidad de Transmisión datos 14,4 Mbit/s descarga, 5,76Mbit/s subida.
- Resto de Características según tabla siguiente:

Technical specifications	
Attachment to Industrial Ethernet	
Interface X2 for local applications	Number of ports: 2 (X2P1 and X2P2) Implementation: RJ-45 jack Characteristics: 10/100BASE-T, Ethernet IEEE 802, 10/100 Mbps; autocrossover; autonegotiation
Service interface	
Interface X1	Reserved (no function)
Electrical data	
Power supply	Power supply: 24 VDC Permitted range: 12 ... 30 V Implementation: 4-pin terminal strip, not floating
Power consumption (typical)	- at 12 V: 4.4 W - at 24 V: 4.0 W - at 30 V: 3.5 W
Current consumption	I_{max}: 450 mA I_{burst}: 1.26 A
In port	Number: 1 Implementation: 2-pin terminal block Permitted voltage range: 5 to 30 VDC Voltage in status "On": ≥ 5 V Voltage in status "Off": ≤ 1.2 V
Out port	Number: 1 Implementation: 2-pin terminal block Operating voltage: 30 VDC Load capability: 20 mA
Wireless interface	
Antenna connector	Number: 2 Implementation: SMA socket Nominal impedance: 50 ohms Connector A1 for the main antenna Connector A2 for the supplementary antenna
Frequency bands	- UMTS: 800, 850, 1700 (AWS), 1900, 2100 MHz - GPRS: 850, 900, 1800, 1900 MHz
UMTS with HSPA+	Transmission rates: - HSDPA (downlink): 14.4 Mbps - HSUPA (uplink): 5.76 Mbps

Technical specifications	
EGPRS	Multislot class 12, mobile station class B Downlink coding schemes - CS 1-4, MCS 1-9 Uplink coding schemes - CS 1-4, MCS 1-9 Transmission rates: - Downlink: 237 kbps - Uplink: 237 kbps
GPRS	Multislot class 12, mobile station class B Coding schemes 1-4 Transmission rates: - Downlink: 85.6 kbps - Uplink: 85.6 kbps
SMS (TX)	Text mode, SMSoverIP
Permitted ambient conditions	
Ambient temperature	- During operation: -40°C to +75°C - During storage: -40°C to +85°C
Relative humidity at 25°C	0 ... 95% no condensation
Design, dimensions and weight	
Design	Compact design, for DIN rail mounting
Materials	Plastic
Degree of protection	IP20
Dimensions (W x H x D)	45 x 99 x 114 mm
Weight	280 g
Product functions	
Firewall and security	- Stateful Inspection - Packet filter - Anti spoofing - IPsec VPN for up to 10 connections - Password protection
Technical specifications	
Router functions	- Port forwarding - NAT (IP masquerading) - NAT traversal 1:1 NAT - DynDNS client - DNS cache - DHCP server on internal (local) network - NTP - Remote logging - Connection monitoring - Alarm SMS - Sending SMS messages from the local area network - Traffic volume supervision - Installation mode for aligning the antennas
Configuration / management	- Web-based administration user interface (WBM) - Remote access with HTTPS - SNMP and SNMP traps

6.4.2- VARIADORES DE FRECUENCIA

Servicio: Control y protección de motores para proceso y utilidades.

Producto: Variador de frecuencia.

Fabricante / distribuidor: Schneider electric o equivalente.

Características específicas:

- Modelo: ATV630 o equivalente.
- Formato del bloque de control: Versión Estándar
- Filtro CEM: Filtro CEM clase C2 integrado
- IP degree of protection: IP21 de acuerdo con EN/IEC 61800-5-1
- Degree of protection: UL tipo 1 con kit de compatibilidad UL tipo 1
- Tipo de refrigeración: Ventilador Forzado
- Número de fases de la red: 3 fases
- [Us] tensión de alimentación asignada: 380...480 V (- 15...10%)
- Frecuencia de alimentación: 50...60Hz (-5...5%)
- Potencia del motor en kW 55 kW, 15kW, 11 kW, 7,5 kW, 4Kw, 2,2kW, 1,5kW, 0,7kW para carga normal.
- Corriente de cortocircuito de la red: = 50 kA
- Potencia aparente: 70 kVA, 19,4kVA, 14,1kVA, 9,9 kVA, 5,6kVA, 3,2 kVA, 2,2kVA, 1,1kVA en 480 V para carga normal.
- Async motor control profile: Control vertical sin sensor

Ley tensión/frecuencia – ahorro de energía, U/f cuadrática

Ley tensión/frecuencia, 5 puntos

Ley tensión/frecuencia, 2 puntos

	Control vectorial de flujo sin sensor, estándar
- Perfil de control de motor síncrono:	Control de vector sin sensor
- Speed drive output frequency	0,1...599 Hz
- Frecuencia de conmutación nominal	4 kHz
- Switching frequency	2...16 kHz declasificación en corriente 2...16 kHz regulable
- Safety function	STO (par seguro desactivado) SIL 3 SS1 (parada segura 1) Velocidad máxima segura SLS (Limitación de velocidad segura) Protección de puerta
- Protocolo del puerto de comunicación	Modbus CANopen
- Módulo de comunicación opcional	Communication module ((*)): encadenamiento CANopen RJ45 Communication module ((*)): CANopen SUB-D 9 Communication module ((*)): estilo abierto CAN open bloco terminal Communication module ((*)): EtherCAT RJ45 Communication module ((*)): DeviceNet Communication module ((*)): Ethernet/IP Communication module ((*)): Profibus DP V1

Communication module ((*)):

Profinet

Communication module ((*)):

Ethernet Powerlink

6.4.3- ARRANCADOR PROGRESIVO ELECTRONICO

Servicio: Control y protección de motores para proceso y utilidades.

Producto: Arrancador Suave.

Fabricante / distribuidor: Schneider electric o equivalente.

Características específicas:

- Gama de Producto: ALTISTART22
- Tipo de Producto: Arrancador Suave
- Destino del Producto: Motores Asíncronos
- Aplicación Especifica de Producto: Bombas y Ventiladores
- Nombre de componente: ATS22
- Numero de fases de la red: 3 Fases.
- (Us) Tensión Nominal de Alimentación: 230—440V – 15..10%
- Potencias de los motores en Kw:
 - 230 V: 4kW; 7,5kW; 11kW
 - 400 V: 7,5kW; 15kW; 22kW
 - 440 V: 7,5Kw; 15kW; 22kW
- Ajuste de fabrica Actual: 14,8 A; 28.5 A; 42 A.
- Potencia Disipada en W: 44 W; 39 W; 48 W.
- Categoría de empleo: AC-53A
- Grado de protección IP: IP20
- Estilo de Conjunto: Con disipación de calor
- Función disponible: Desviación interna
- Limites tensión alimentación: 195, 484V
- Frecuencia de Alimentación: 50, 60Hz m 10---10%
- Frecuencia de red: 45,,,66 HZ
- conexión de dispositivo en env: En la línea suministro Motor
- Uc Tensión de circuito de control: 230V -15...10% 50/60HZ
- Consumo de circuito de control: 20w

- Numero de salidas digitales:	2
- Salida Discreta:	Salidas relé R1 230 V en marcha, alarma, disparo, parado, no parado, arrancando, listo C/A
- Corriente mínima de conmutación:	100 mA en 12 V CC - tipo de cable: salidas relé).
- Número de entradas digitales:	3
- Entrada discreta:	Tipo de cable: LI1, LI2, LI3) lógica, 5 mA 4.3 kOhm
- Voltaje entrada:	24 V <=30V
- Entrada Lógica:	Lógica positiva LI1, LI2, LI3 durante < 5 V y L/R = <= 2 mA en estado 0: > 11 V, >= 5 mA
- Corriente de salida:	0,4---1 lcl Ajustable
- Entrada de Sonda PTC:	750 Ohm
- Protocolo del Puerto de Comunicación:	Modbus
- Tipo de Conector:	1 RJ45
- Enlace datos comunicación:	Serie
- Interface Física: Multipuerto:	RS485
- Velocidad de Transmisión:	4800, 9600 ó 19200 bps
- Marcado:	CE
- Tipo de Refrigeración:	Convenc forzada
- Posición de Funcionamiento:	Vertical +/-10 grados
- Normas:	EN/IEC 60947-4-2
- Certificado de Producto:	CCC, C-Tick, UL, GOST, CSA
- Nivel de Ruido:	45db

6.4.4- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI) 3000 VA

Servicio:	Alimentación cuadro automática
Producto:	Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)
Modelo	Smart-UPS de APC 3000 VA LCD 230 V
Fabricante / distribuidor:	Schneider electric o equivalente.

Principal

Main Input Voltage	230 V
Other Input Voltage	220 V 240 V
Main Output Voltage	230 V
Potencia nominal en W	2700 W
Potencia nominal en VA	3000 VA
Input Connection Type	IEC 320 C20 Schuko CEE 7 / EU1-16P BS1363A británico
Output connection type	8 IEC 320 C13 2 IEC Jumpers 1 IEC 320 C19
Número de unidad de rack	0U
Número de cables	1
Tipo de batería	Batería de plomo y ácido
Equipo suministrado	USB cable Documentación en CD Cable de señal inteligente de SAI RS-232

Baterías y tiempo de autonomía

Información adicional	Configurable para 220: tensión nominal de salida 230 o 240
Extendable Run Time	1
Módulos de baterías incluidos	0
Ranuras de la batería vacías	0
Tiempo típico de recarga	3 H
Cantidad de RBC™	1
Vida de la batería	3...5 yr
Batería de repuesto	RBC55 

Battery power in VAH	816 VAh modo de ejecución (inactivo)

Suministro de carga de baterías (vatios)	271 W nominal

General

Number of power module filled slots	0

Number of power module free slots	0

Redundant	No

Descripción física

Color	Negro

Altura	43,5 cm

Ancho	19,7 cm

Profundidad	64,4 cm

Peso del producto	62,6 kg

Ubicación de montaje	Frontal

Mounting preference	No preference

Tipo de montaje	En cordón de luminaria

Two post mountable	0

USB compatible	Yes

Entrada

Barras de separación	161...302 V ajustable 160...286 V

Frecuencia de red	60/60 Hz +/- 3 Hz auto-sensing (["")

Salida

Distorsión armónica	Less than 5 % at full load (["")

Maximum configurable power in VA	3000 VA

Potencia máx. configurable (vatios)	2700 W

Tiempo de transferencia	Típicamente 2ms

Topología	Tecnología line interactive

Tipo de forma de onda	Onda senoidal

Frecuencia de salida (sincronizado para principales)	47...63 Hz para 60 Hz nominales sincronizado para principales 67...63 Hz para 60 Hz nominales sincronizado para principales

Conformidad

Certificaciones de producto	CE CSA generador RCM VDE

Normas	EN/IEC 62040-1:2019/A11:2021 EN/IEC 62040-2:2006/AC:2006 EN/IEC 62040-2:2018

Medioambiental

Nivel acústico	63 dBA
Disipación de calor	375 Btu/h
Altitud máxima de funcionamiento	0...10000 ft
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...40 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-15...45 °C
Altitud de almacenamiento	0,00...15240,00 m
Humedad relativa	0...95 %
Humedad Relativa de Almacenamiento	0...95 %

Comunicaciones & Gestión

Función de alarma	Consola de estado <i>f</i> control lcd multifunción
Desconexión de Emergencia (EPO)	Sí
Ranuras libres	1
Alarm	Alarm when on battery <i>f</i> : distinctive low battery alarm : configurable delays

Protección y Filtro contra Picos de Voltaje

Medición de Energía de Picos de Voltaje (Julios)	365 J
Filtro	Filtrado de ruido multipolar a tiempo completo: 0,3 % de pasaje de subidas de tensión ieee: tiempo de respuesta de sujeción cero: cumple ul 1449

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	69,9 cm
Paquete 1 Ancho	38,1 cm
Paquete 1 Longitud	76,2 cm
Paquete 1 Peso	63,7 kg
SCC14	731304268710

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico <i>f</i> nunca terminar en un contenedor de basura.

Eficiencia energética optimizada	Producto eficiente en materia energética
Take-back	Take-back program available

Información Logística

País de Origen	ES

Garantía contractual

Periodo de garantía	3 años para la reparación o sustitución (batería no incluida) / 2 años para la batería, optional on-site warranties available, Ampliación de garantía disponible opcionalmente

Sustituciones recomendadas

La SMT3000I se sustituye por:

1x



SAI Smart-UPS de APC de 3000 VA, LCD, 230V con SmartConnect
SMT3000IC

6.4.5- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI) 10000 VA

Servicio:	Alimentación cuadro automática
Producto:	Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)
Modelo	APC Smart-UPS STR 10000 VA RM
Fabricante / distribuidor:	Schneider electric o equivalente

Principal

Main Input Voltage	230 V 400 V 3 fases
Other Input Voltage	220 V 240 V 380 V 415 V
Main Output Voltage	230 V
Other Output Voltage	220 V 240 V
Potencia nominal en W	10000 W
Potencia nominal en VA	10000 VA
Output connection type	4 IEC 60309 32 A
Output connector type	Conexión directa 3-wire (H N + E) 1
Número de unidad de rack	6U
Tipo de batería	Batería de plomo / ácido
Equipo suministrado	CD con software Documentación en CD guía de instalación Hardware de montaje en racks Brackets de Montaje en Bastidor Raíles de soporte de montaje en rack Sonda de temperatura USB cable Tarjeta de garantía Tarjeta de gestión web/SNMP

Baterías y tiempo de autonomía

Módulos de baterías incluidos	0
Tiempo típico de recarga	1,6 H
Cantidad de RBC™	2
Suministro de carga de baterías (vatios)	1196 W nominal
Battery power in VAH	1806 VAh modo de ejecución (inactivo)
Vida de la batería	3...5 fr

Batería de repuesto	APCRBC140 
	SR13KXIET 
	SR16KDXIET 
	SR16KXIET 

Battery option	SRT192RMBP2 1 3610 VAh SRT192RMBP2 2 6416 VAh SRT192RMBP2 3 7220 VAh SRT192RMBP2 4 9026 VAh SRT192RMBP2 6 10830 VAh SRT192RMBP2 6 12636 VAh SRT192RMBP2 8 16246 VAh SRT192RMBP2 10 19856 VAh

Extendable Run Time	1

General

Product web sub-family	High density
Number of power module free slots	0
Number of power module filled slots	0
Redundant	No

Descripción física

Color	Negro
Altura	26,3 cm
Ancho	43,2 cm
Profundidad	71,5 cm
Peso del producto	111,82 kg
Ubicación de montaje	Frontal
Mounting preference	No preference
Tipo de montaje	Con montaje en bastidor
Two post mountable	0
USB compatible	Yes

Entrada

Frecuencia de red	40-70 Hz auto-sensing ((*))
Number of input connectors	1 Conexión directa 3 cables (1PH+N+G) 1 Conexión directa 5 cables (3PH + N + G)
Barras de separación	100...275 V ajustable (media carga) 173...476 V ajustable (media carga)

Salida

Potencia máx. configurable (vatios)	10000 W
Distorsión armónica	Inferior al 2%
Frecuencia de salida (sincronizado para principales)	50/60 Hz +/- 3 Hz sincronizado para principales
Crest factor ((**))	3:1
Topología	Online de doble conversión
Tipo de forma de onda	Onda senoidal
Bypass type	Derivación interna (automática  manual)

Maximum configurable power in VA 10000 VA

Conformidad

Certificaciones de producto	CE generador IRAM RCM VDE
Marcado	Marcado CE
Normas	EN/IEC 62040-1:2019/A11:2021 EN/IEC 62040-2:2006/AC:2006 EN/IEC 62040-2:2018

Medioambiental

Temperatura ambiente de funcionamiento	0...40 °C
Humedad relativa	0...96 % sin condensación
Altitud máxima de funcionamiento	0...10000 ft
Temperatura ambiente de almacenamiento	-15...45 °C
Humedad Relativa de Almacenamiento	0...96 % sin condensación
Altitud de almacenamiento	0,00...16240,00 m
Nivel acústico	65 dBA
Disipación de calor	1947 Btu/h
Grado de protección IP	IP20

Comunicaciones & Gestión

Ranuras libres	1
Alarm	Audible and visible alarms : prioritized by severity
Desconexión de Emergencia (EPO)	Sí

Protección y Filtro contra Picos de Voltaje

Medición de Energía de Picos de Voltaje (Julios)	480 J

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	46,1 cm
Paquete 1 Ancho	100 cm
Paquete 1 Longitud	60 cm
Paquete 1 Peso	130 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme

Declaración RoHS UE	
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
Eficiencia energética optimizada	Producto eficiente en materia energética
Take-back	Take-back program available

6.4.6- ANALIZADOR DE REDES

Servicio: Control Consumos y calidad suministro eléctrico.

Producto: Analizador de redes

Fabricante / distribuidor: Schneider o equivalente.

Características específicas:

- Modelo: PM5320 Meter o equivalente.
- Código: METSEPM5320
- Resolución de la Pantalla: 128x128
- Tipo de Pantalla: LCD Retroiluminada
- Tipo de Medición: Corriente; Tensión; Frecuencia;
Factor de Potencia; energía;
Potencia Activa y Reactiva; THD
- Velocidad de Muestreo: 64 muestras/ciclos
- Alimentación: 100...415VCA/125...250VCC
- Frecuencia de red: 50/60HZ
- In Corriente Nominal: 1A /5A
- Tipo de red: 1P+N; 3P+N; 3P
- Máximo consumo VA: 10VA en 415V
- Corriente de Medición: 10...9000Ma
- Tipo de entrada analógica: Tensión (Impedancia 5 MOhm)
- Tensión de medida: 35...690 VAC 45-65 HZ entre fases
20...40VAC 45-65 Hz entre fase y
neutro.
- Frecuencia : 45...65Hz
- Numero de Entradas : 2 digitales
- Numero de Salidas: 2 digitales
- Medida de corriente: /5 - /1 A

- Comunic. (protocolo):	Modbus TCP/IP en 10/100Mbits ,aislamiento 2500 v
- Soporte del puerto de comunicación:	Ethernet
- Registro de datos:	Registro de almacenamiento, Registro de alarmas; Valores instantáneos mín/máx;
- Capacidad de memoria:	256Kb
- Tipo de montaje :	Marco
- Certificaciones de Producto:	CE acorde IEC 61010-1
- Peso del producto:	430g

6.4.7- PANEL DE PANTALLA TÁCTIL



Magelis GTO - TERMINAL 12.1"
COLOR SVGA ETHERNET

HMIGTO6310

Principal

Gama de producto	Hammon/ GTU
Tipo de producto o componente	Panel de pantalla táctil avanz
Color de pantalla	65536 colores
Tamaño de pantalla	12,1 pulg.
Alimentación	Fuente de alimentación externa
Sistema operativo	Hammon/
Tipo de batería	Litio batería para RAM interna, autonomía: 100 días ((")), tiempo carga = 5 d, vida batería = 10 fr

Complementario

Tipo de terminal	Visualizador pantalla táctil
Tipo de pantalla	LCD TFT a color retroiluminado
Resolución de la pantalla	800 x 600 pixels SVGA
Zona sensible al tacto	1024 x 1024
Panel táctil	Película resistente, 1000000 ciclos
Vida útil de la luz posterior	60000 horas white en 25 °C
Brillo	16 niveles - control by touch panel ((")) 16 niveles - control por Software
Fuente del carácter	Taiwanés (chino tradicional) ASCII (caracteres europeos) Chino (chino simplificado) Japonés (ANK, kanji) Coreano
[Us] Tensión nominal de alimentación	24 V DC
Límites tensión alimentación	19,2...28,8 V
Corriente de entrada	30 A
Consumo de energía en W	12 W when power is not supplied to external devices ((")) 7 W when backlight is OFF ((")) 8 W when backlight is dimmed ((")) 17 W
Señalizaciones en local	LED de estado verde, fijo para offline ((")) LED de estado verde, fijo para operando LED de estado naranja, parpadeo para software starting up ((")) LED de estado rojo, fijo para fuente de alimentación (ON) LED de estado Transparente, faded ((")) para power supply (OFF) ((")) COM2 LED ((")) amarillo, fijo para data is being transmitted ((")) COM2 LED ((")) amarillo, faded ((")) para no data transmission ((")) SD card LED ((")) verde, fijo para card is inserted (("))

	SD card LED ((*)) verde, faded ((*)) para la tarjeta no está insertada o no se está accediendo
Designación de software	Vjeco Designer software de configuración >= V6.1
Descripción de memoria	Flash EPROM, 96 MB
Orejetas terminales de anillo	512 kB RAM interna - tipo de cable: SRAM)
Mantenido Ti24	Tarjeta SD, <= 32 GB SDHC card ((*)), <= 32 GB
7 mm triángulo inserto macho	Schneider Electric Modicon Modbus Schneider Electric Modicon Uni-TE Schneider Electric Modicon Modbus Plus Schneider Electric Modicon FIPWAY Mitsubishi Melsec protocolos de terceros Omron Sysmac protocolos de terceros Rockwell Automation Allen-Bradley protocolos de terceros Siemens Simatic protocolos de terceros Schneider Electric Modicon Modbus TCP
Tipo de conexión integrada	Enlace serie COM1 SUB-D 9, interface: RS232C, veloc transmisión: 2400...115200 bps Enlace serie COM2 RJ45, interface: RS485, veloc transmisión: 2400...115200 bps Enlace serie COM2 RJ45, interface: RS485, veloc transmisión: 187,5 kbps compatible con Siemens MPI Ethernet RJ45, interface: 10BASE-T/100BASE-TX Ethernet RJ45, interface: IEEE 802.3 USB 2.0 tipo A USB 2.0 type mini B ((*))
Montaje de producto	Montaje empotrado
Modo de fijación	Por 4 abrazaderas de rosca
Material frontal	PPT
Material del envoltente	PPT
Tipo de refrigeración	Conven natural
Ancho	315 mm
Altura	241 mm
Profundidad	56 mm
Peso del producto	2,5 kg

Entorno

Normas	UL 508 EN 61131-2 IEC 61000-6-2
Certificaciones de producto	C-Tick KCC cULus CE UKCA UKEX
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...55 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-20...60 °C
Humedad relativa	10...90 % sin condensación
Altitud máxima de funcionamiento	< 2000 m
Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529 - tipo de cable: panel trasero) IP65 acorde a IEC 60529 - tipo de cable: panel frontal)
Grado de protección nema	NEMA 4X panel frontal (uso inter.)
Resistencia a los choques	147 m/s³ 3 cuñas en cada dirección X, Y y Z acorde a EN/IEC 61131-2
Resistencia a las vibraciones	3.5 mm (estado 1) 5...9 Hz) - X, Y, Z directions for 10 cycles (approx. 100 min) ((*)) - acorde a EN/IEC 61131-2 1 gn (estado 1) 9...150 Hz) - X, Y, Z directions for 10 cycles (approx. 100 min) ((*)) - acorde a EN/IEC 61131-2
Resistencia a descargas electroestáticas	6 kV descarga de contacto acorde a IEC 61000-4-2 nivel 3

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	17,500 cm
Paquete 1 Ancho	32,500 cm
Paquete 1 Longitud	39,000 cm
Paquete 1 Peso	3,507 kg
Tipo de unidad de paquete 2	P12
Número de unidades en el paquete 2	30
Paquete 2 Altura	120,000 cm
Paquete 2 Ancho	80,000 cm
Paquete 2 Longitud	120,000 cm
Paquete 2 Peso	122,500 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Información Logística

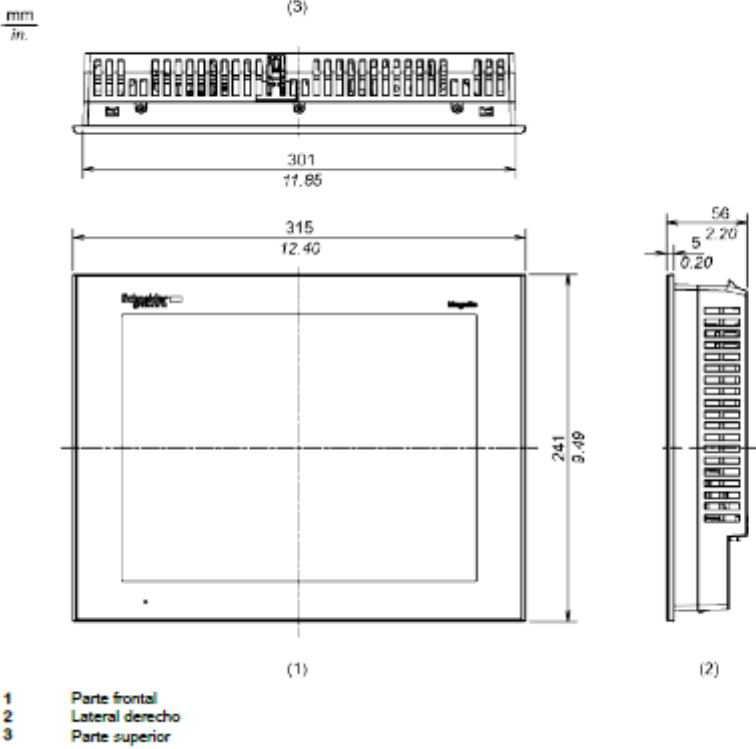
País de Origen	ES

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months

Dimensiones

Dimensiones exteriores

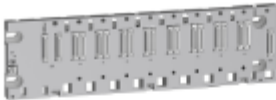


6.4.8- BASTIDOR M580



M580,Rack Eth 08 Pos

BMEXBP0800



Principal

Gama de producto	Modicon X80 (I [®])
Accesorio/Tipo de componente	Bastidor

Complementario

Número de ranuras	8 bus X + Ethernet
Compatibilidad del producto	Módulo E/S Cuerpo Módulo de aplicação específica Fonte de alimentação BMXCPS BMH
Consumo de energía en W	211 mW 3.3 V corriente continua 3,9 W 24 V corriente continua
Consecutivo, seguido, continuo, adosado	1 conector (XBE) módulo de expansão
Modo de fijación	Con 4 tornillos - diámetro: 4,32...6,35 mm, montaje el panel Por 4 parafusos M6, montaje el placa Por clips, montaje el carril DIN simétrico de 36 mm
Consumo de corriente	64 mA en 3.3 V DC 164 mA en 24 V DC
Confiabilidad MTBF	1700000 H
Peso del producto	1,06 kg

Entorno

Grado de protección IP	IP20
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C
Humedad relativa	6...96 % sin condensación
Directivas	2014/35 / EU - directiva de bajo voltaje 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética

Unidades de embalaje

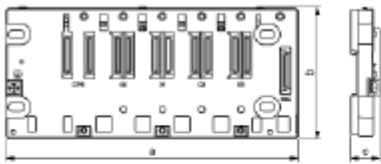
Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	6,800 cm
Paquete 1 Ancho	16,500 cm

Paquete 1 Longitud	46,000 cm
Paquete 1 Peso	1,038 kg
Tipo de unidad de paquete 2	S04
Número de unidades en el paquete 2	9
Paquete 2 Altura	30,000 cm
Paquete 2 Ancho	40,000 cm
Paquete 2 Longitud	60,000 cm
Paquete 2 Peso	10,200 kg
Tipo de unidad de paquete 3	P06
Número de unidades en el paquete 3	36
Paquete 3 Altura	75,000 cm
Paquete 3 Ancho	80,000 cm
Paquete 3 Longitud	60,000 cm
Paquete 3 Peso	63,000 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico f nunca terminar en un contenedor de basura.

Dimensiones



Dimensiones en mm

a		b		c
Bastidor vacío	Bastidor con un módulo de ampliación monta			
372,8	373,98	106,11	NOTA: La altura total es de 134,6 con una CPU montada.	

Dimensiones en pulgadas

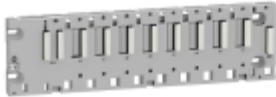
a		b		c
Bastidor vacío	Bastidor con un módulo de ampliación monta			
14.68	14.72	4.14	NOTA: La altura total es de 5.30 con una CPU montada.	

6.4.9- BASTIDOR M340



M340,Rack 08 Pos

BMXXBP0800



Principal

Gama de producto	Plataforma autom. Modicon M340
Accesorio/Tipo de componente	Bastidor

Complementario

Número de ranuras	8 bus X
Compatibilidad del producto	Módulo E/S Procesador BMXP34 Fonte de alimentação BMXCPS Módulo de aplicação específica
Consumo de potencia en W	2 W
Consecutivo, seguido, continuo, adosado	1 conector (XBE) módulo de expansão
Modo de fijación	Con 4 tornillos - diámetro: 4,32...5,36 mm, montaje el panel Por 4 parafusos M6, montaje el placa Por clips, montaje el camil DIN simétrico de 36 mm
Peso del producto	0,96 kg

Entorno

Grado de protección IP	IP20
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C
Humedad relativa	10...95 % sin condensación
Tratamiento de protección	TC

Unidades de embalaje

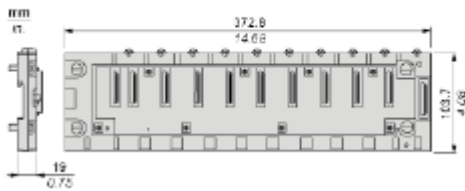
Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	6,600 cm
Paquete 1 Ancho	16,300 cm
Paquete 1 Longitud	46,600 cm
Paquete 1 Peso	991,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S04

Número de unidades en el paquete 2	9
Paquete 2 Altura	30,000 cm
Paquete 2 Ancho	40,000 cm
Paquete 2 Longitud	60,000 cm
Paquete 2 Peso	9,783 kg
Tipo de unidad de paquete 3	P06
Número de unidades en el paquete 3	64
Paquete 3 Altura	104,000 cm
Paquete 3 Ancho	60,000 cm
Paquete 3 Longitud	80,000 cm
Paquete 3 Peso	66,280 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Dimensiones



6.4.10- BORNERO M340

M340,Bornero 40P+Precable 2x20
Hilos 3m



BMXFCW303

Principal

Gama de producto	Modicon X80 (L*)
Accesorio/Tipo de componente	Cabo pré-formado
Accesorio/Designación de parte separada	Cabo pré-formado com cabos de ligação na extremidade separada
Accesorio/Destino de parte separada	Para módulo de E/S com conectores de 40 vias
Número de cables	2
Consecutivo, seguido, continuo, adosado	1 conector 40 vias 2 extremidades com cabos de ligação codificados por cores acorde a DIN 47100
Longitud de cable	3 m

Complementario

Número total de hilos	40
Sección de cable	0,324 mm²
Calibre AWG	AWG 22
Peso del producto	0,9 kg

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	6,000 cm
Paquete 1 Ancho	27,000 cm
Paquete 1 Longitud	27,000 cm
Paquete 1 Peso	886,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S02
Número de unidades en el paquete 2	6
Paquete 2 Altura	15,000 cm
Paquete 2 Ancho	30,000 cm
Paquete 2 Longitud	40,000 cm
Paquete 2 Peso	5,643 kg

Tipo de unidad de paquete 3	P12
Número de unidades en el paquete 3	288
Paquete 3 Altura	110,000 cm
Paquete 3 Ancho	80,000 cm
Paquete 3 Longitud	120,000 cm
Paquete 3 Peso	284,830 kg

Sostenibilidad de la oferta

Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	No se necesitan operaciones de reciclaje específicas

6.4.11- ARMARIO SPACIAL SF



Spacial SF con puerta transparente
sin placa de montaje- ensamblada -
2000x800x800 mm

NSYSF20880T

Principal

Gama	Spacial
Extended range	Spacial SF
Application	Multiuso
Tipo de producto o componente	Armario adecuado
Altura nominal del armario	2000 mm
Anchura nominal del armario	800 mm
Profundidad nominal del armario	800 mm
Montaje de armario	De suelo
Composición del dispositivo	2 carriles deslizantes 4 escuadra de placa de montaje 1 estructura 1 puerta 1 sistema de cierre con maneta, estado 1 puerta 1 panel posterior 1 techo

Complementario

Tipo de estructura	Creado a partir de una sola sección Estructura perforada con un paso de 25 mm Paneles y puertas integrados en la estructura Montantes verticales unidos con marcos superiores e inferiores
Tipo de puerta	Transparente frontal
Número de puertas	Frontal, estado 1 1 puertas
Apertura de puerta	Reversible - tipo de cable: 120 °)
Tipo de cierre	Cierre de 4 puntos, maneta con inserto de doble barra de 6 mm puerta frontal
Descripción de la placa de montaje	Sin placa de montaje
Tipo de placa pasacables	Sin placa pasacables
Accesibilidad para funcionamiento	Parte frontal Laterales del armario Parte trasera
Piezas extraíbles	Puerta por tornillos bisagra Panel posterior por tornillos Techo por tornillos Escuadra de placa de montaje por tornillos Carril deslizante por tornillos
Material	Marco, estado 1 acero galvanizado Montantes, estado 1 acero galvanizado Puerta, estado 1 cristal Securit

	Puerta, estado 1 chapa de acero Paneles, estado 1 chapa de acero Bisagra, estado 1 zamak Maneta, estado 1 poliamida 6 con 30% de fibra de vidrio
Acabado de superficie	Polvo de eproxy-políéster
Color	Armario, estado 1 gris - tipo de cable: RAL 7036) Maneta, estado 1 negro - tipo de cable: RAL 9006)
Peso del producto	117,13 kg

Entorno

Normas	IEC 62208
Grado de protección nema	NEMA 3R/12
Grado de protección IP	IP65 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK08 acorde a IEC 62262

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	213,0 cm
Paquete 1 Ancho	84,6 cm
Paquete 1 Longitud	89,0 cm
Paquete 1 Peso	117,13 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	No se necesitan operaciones de reciclaje específicas

Información Logística

País de Origen	ES

6.4.12- MÓDULO DE REDE TCP/IP ETHERNET M340 BMXNOE0110



M340,Com,Ethernet,FactoryCast

BMXNOE0110

Principal

Gama de producto	Plataforma autom. Modicon M340
Tipo de producto o componente	Módulo de rede TCP/IP Ethernet
Concepto	Transparent Ready
Tipo de conexión integrada	Ethernet TCP/IP RJ45 10/100 Mbit/s 1 par trenzad transparent ready, classe C30
Tratamiento de protección	TC

Complementario

Servicio de comunicación	Gestión de ancho de banda FDR server Rack Viewer Administrador de rede SNMP Global Data I/O scanning Mensajería TCP Modbus Configurable pelo servidor web Editor de Dados (via terminal PC, pocket PC ou PDA) Serviço Web SOAP XML (servidor)
Puerto Ethernet	10BASE-T/100BASE-TX
Descripción de memoria	Cartão de memória Flash fornecido (BMXRWSC016M) RAM interna 16000 kB
Uso de memória	Tamanho da página web do usuário, estado 1 RAM interna Ativação do servidor web padrão, estado 1 cartão de memória Flash fornecido (BMXRWSC016M) Armazenamento da aplicação, estado 1 cartão de memória Flash fornecido (BMXRWSC016M)
Alimentación	Fonte de alimentação interna via rack
Marcado	CE
Señalizaciones en local	Actividad en red Ethernet (ETH ACT), estado 1 1 LED - tipo de cable: verde) Processador em execução (RUN), estado 1 1 LED - tipo de cable: verde) Status da rede Ethernet (ETH STS), estado 1 1 LED - tipo de cable: verde) Taxa de dados (ETH 100), estado 1 1 LED - tipo de cable: rojo) Falha na placa de memória (CARD ERR), estado 1 1 LED - tipo de cable: rojo) Falha do processador ou do sistema (ERR), estado 1 1 LED - tipo de cable: rojo)
Tipo de control	Reinício a frio do botão de pressão REPOR
Consumo de corriente	90 mA en 24 V CC
Formato de módulo	Estándar
Peso del producto	0,2 kg

Entorno

Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C

Humedad relativa	10...95 % sin condensación
Grado de protección IP	IP20
Directivas	2014/36 / EU - directiva de bajo voltaje 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética

Unidades de embalaje

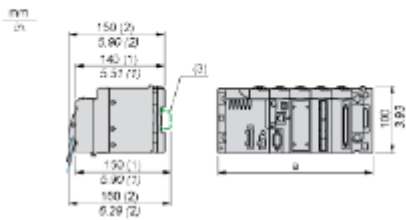
Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	5,600 cm
Paquete 1 Ancho	11,500 cm
Paquete 1 Longitud	12,000 cm
Paquete 1 Peso	247,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S02
Número de unidades en el paquete 2	16
Paquete 2 Altura	16,000 cm
Paquete 2 Ancho	30,000 cm
Paquete 2 Longitud	40,000 cm
Paquete 2 Peso	3,951 kg

Sostenibilidad de la oferta

Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico / nunca terminar en un contenedor de basura.

Módulos montados en bastidores

Dimensiones



- (1) Con bloque de terminales extraíble (con compartimento, tornillo o resorte).
(2) Con conector FCN.
(3) En riel AM1 ED: 35 mm ancho, 15 mm profundo. Sólo es posible con bastidor BMXXBP0400/0400H/0600/0600H/0800/0800H.

Referencias de bastidor	a en mm	a en pulgadas
BMXXBP0400 / BMXXBP0400H	242.4	09.54
BMXXBP0600 / BMXXBP0600H	307.6	12.11
BMXXBP0800 / BMXXBP0800H	372.8	14.68
BMXXBP1200 / BMXXBP1200H	503.2	19.81

6.4.13- MÓDULO DE PROCESADOR M340 BMXP341000



M340,CPU,Serie,USB,512D,128A

BMXP341000

Principal	
Gama de producto	Plataforma autom. Modicon M340
Tipo de producto o componente	Módulo do procesador
Número de racks	2
Número de ranuras	11
Capacidade do procesador de E/S digital	512 E/S configuración de rack simples
Capacidade do procesador de E/S analógica	66 E/S configuración de rack simples 128 E/S configuración de multirack
Número de canal específico da aplicación	20
Monitorización	Contadores de diagnóstico Modbus Contadores de eventos Modbus
Complementario	
Canais de controle	Retornos programáveis
Tipo de conexión integrada	Enlace serie sin aislar RJ45 modo de caracteres, modo transmisión: asíncrono en banda base, RS232C, modo transmisión: 2 pares trenzados blind. en 0,3...19,2 kbit/s duplex total Enlace serie sin aislar RJ45 modo de caracteres, modo transmisión: asíncrono en banda base, RS485, modo transmisión: 1 par trenzado blindad en 0,3...19,2 kbit/s duplex med. Enlace serie sin aislar RJ45, maestro/esclavo Modbus, RTU/ASCII, modo transmisión: asíncrono en banda base, RS232C, modo transmisión: 1 par trenzado blindad en 0,3...19,2 kbit/s duplex med. Enlace serie sin aislar RJ45, maestro/esclavo Modbus, RTU/ASCII, modo transmisión: asíncrono en banda base, RS485, modo transmisión: 1 par trenzado blindad en 0,3...19,2 kbit/s duplex med. Puerta USB en 12 Mbit/s
Processador do módulo de comunicación	2 Módulo de comunicación Ethernet 2 Módulo AS-Interface
Número de dispositivos por segmento	0...32 - tipo de cable: modo de caracteres) 0...32 - tipo de cable: Modbus)
Número de dispositivos	2 punto a punto modo de caracteres 2 punto a punto Modbus
Longitud de bus	0...10 m ligação de série não isolada modo de caracteres segmento 0...10 m ligação de série não isolada Modbus segmento 0...1000 m ligação de série isolada modo de caracteres segmento 0...1000 m ligação de série isolada Modbus segmento 0...16 m modo de caracteres ponto a ponto 0...16 m Modbus ponto a ponto
Comprimento das ligações de derivação	<16 m ligação de série não isolada modo de caracteres segmento <16 m ligação de série não isolada Modbus segmento <40 m ligação de série isolada modo de caracteres segmento <40 m ligação de série isolada Modbus segmento
Número de direcciones	0...248 para modo de caracteres 0...248 para Modbus

Pedidos	1 K bytes de dados por pedido modo de caracteres 252 bytes de dados por pedido RTU Modbus 604 bytes de dados por pedido ASCII Modbus
Parâmetro de controle	Um CRC em cada estrutura (RTU) Modbus Um LRC em cada estrutura (ASCII) modo de caracteres Um LRC em cada estrutura (ASCII) Modbus
Descripción de memoria	RAM interna 2048 kB RAM interna 128 kB datos RAM interna 1792 kB constantes e símbolos do programa Cartão de memória fornecido (BMXRMS008MP) backup de programas, constantes, símbolos e dados
Tamanho máximo das áreas de objeto	128 kB dados internos não localizados 16260 %Mi bits internos localizados 32464%MWi words internos dados internos localizados 32760%KWí constante de words dados internos localizados
Tamanho padrão das áreas de objeto	128%KWí constante de words dados internos localizados 266 %Mi bits internos localizados 612%MWi words internos dados internos localizados
Estructura de aplicación	1 tarefa rápida periódica 32 tarefas de eventos 1 tarefa maestra cíclica/periódica Sin tarefa auxiliar
Execution time per instruction	0.18 µs Booleano 0.26 µs words de comprimento duplo 0.38 µs words de comprimento simples 1.74 µs coma flotante
Número de instruções por ms	4,2 Kinst/ms 66% Booleano +36% aritmética fixa 6,4 Kinst/ms 100% booleano
Sobrecarga del sistema	0,2 ms para tarefa rápida 1,06 ms para tarefa principal
Consumo de corriente	72 mA en 24 V DC
Alimentación	Fonte de alimentação interna via rack
Marcado	CE
LED de estado	1 LED (verde) processador em execução (RUN) 1 LED (rojo) falha do módulo E/S (E/S) 1 LED (rojo) falha na placa de memória (CARD ERR) 1 LED (rojo) falha do processador ou do sistema (ERR) 1 LED (amarillo) atividade no Modbus (SER COM)
Peso del producto	0,2 kg
Entorno	
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C
Humedad relativa	10...95 % sin condensación
Grado de protección IP	IP20
Tratamiento de protección	TC
Directivas	2014/36 / EU - directiva de bajo voltaje 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética
Certificaciones de producto	CE UL CSA RCM Generador Merchant Nav ¹ ((¹))
Normas	EN 61131-2 EN/IEC 61010-2-201 UL 61010-2-201 CSA C22.2 No 61010-2-201 IACS E10 EN/IEC 61000-6-5, interfaz tipo 1 / tipo 2 EN/IEC 61850-3, ubicación G
Características ambientales	Lugares peligrosos class I division 2 ((¹))
Unidades de embalaje	
Tipo de unidad de paquete 1	PCE

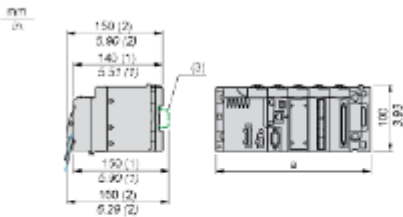
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	6,600 cm
Paquete 1 Ancho	11,000 cm
Paquete 1 Longitud	12,000 cm
Paquete 1 Peso	240,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S02
Número de unidades en el paquete 2	16
Paquete 2 Altura	16,000 cm
Paquete 2 Ancho	30,000 cm
Paquete 2 Longitud	40,000 cm
Paquete 2 Peso	3,900 kg

Sostenibilidad de la oferta

Reglamento REACh	Declaración de REACh
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico <i>f</i> nunca terminar en un contenedor de basura.

Módulos montados en bastidores

Dimensiones



- (1) Con bloque de terminales extraíble (con compartimento, tornillo o resorte).
(2) Con conector FCN.
(3) En riel AM1 ED: 36 mm ancho, 16 mm profundo. Sólo es posible con bastidor BMXXBP0400/0400H/0600/0600H/0800/0800H.

Referencias de bastidor	a en mm	a en pulgadas
BMXXBP0400 <i>f</i> BMXXBP0400H	242.4	09.54
BMXXBP0600 <i>f</i> BMXXBP0600H	307.6	12.11
BMXXBP0800 <i>f</i> BMXXBP0800H	372.8	14.68
BMXXBP1200 <i>f</i> BMXXBP1200H	603.2	19.81

6.4.14- MÓDULO DE PROCESADOR M340 BMXP342000



M340,CPU,Serie,USB,512D,128A

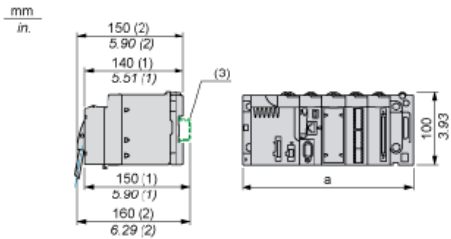
BMXP342000

Principal	
Gama de producto	Plataforma autom. Modicon M340
Tipo de producto o componente	Módulo de procesador
Número de racks	1
Número de ranuras	11
Capacidade do processador de E/S digital	1024 E/S configuração de rack simples
Capacidade do processador de E/S analógica	256 E/S configuração de multitrack 66 E/S configuração de rack simples
Número de canal específico da aplicação	36
Monitorización	Contadores de diagnóstico Modbus Contadores de eventos Modbus
Complementario	
Canais de controle	Retornos programáveis
Tipo de conexi3n integrada	Enlace serie sin aislar RJ45 modo de caracteres, modo transmiss3n: asíncrono en banda base, RS232C, modo transmiss3n: 2 pares trenzados blind. en 0,3...19,2 kbit/s duplex total Enlace serie sin aislar RJ45 modo de caracteres, modo transmiss3n: asíncrono en banda base, RS485, modo transmiss3n: 1 par trenzado blindad en 0,3...19,2 kbit/s duplex med. Enlace serie sin aislar RJ45, maestro/esclavo Modbus, RTU/ASCII, modo transmiss3n: asíncrono en banda base, RS232C, modo transmiss3n: 1 par trenzado blindad en 0,3...19,2 kbit/s duplex med. Enlace serie sin aislar RJ45, maestro/esclavo Modbus, RTU/ASCII, modo transmiss3n: asíncrono en banda base, RS485, modo transmiss3n: 1 par trenzado blindad en 0,3...19,2 kbit/s duplex med. Porta USB en 12 Mbit/s
Processador do módulo de comunicac3o	2 Módulo de comunicac3o Ethernet 4 Módulo AS-Interface
Número de dispositivos por segmento	0...32 - tipo de cable: modo de caracteres) 0...32 - tipo de cable: Modbus)
Número de dispositivos	2 ponto a ponto modo de caracteres 2 ponto a ponto Modbus
Longitud de bus	0...10 m ligac3o de série não isolada modo de caracteres segmento 0...10 m ligac3o de série não isolada Modbus segmento 0...1000 m ligac3o de série isolada modo de caracteres segmento 0...1000 m ligac3o de série isolada Modbus segmento 0...16 m modo de caracteres ponto a ponto 0...16 m Modbus ponto a ponto
Comprimento das ligac3es de derivaç3o	<15 m ligac3o de série não isolada modo de caracteres segmento <15 m ligac3o de série não isolada Modbus segmento <40 m ligac3o de série isolada modo de caracteres segmento <40 m ligac3o de série isolada Modbus segmento
Número de direcciones	0...248 para modo de caracteres 0...248 para Modbus

Pedidos	1 K bytes de dados por pedido modo de caracteres 252 bytes de dados por pedido RTU Modbus 604 bytes de dados por pedido ASCII Modbus
Parâmetro de controle	Um CRC em cada estrutura (RTU) Modbus Um LRC em cada estrutura (ASCII) modo de caracteres Um LRC em cada estrutura (ASCII) Modbus
Descripción de memoria	RAM interna 4096 kB RAM interna 266 kB datos RAM interna 3684 kB constantes e símbolos do programa Cartão de memória fornecido (BMXRMS008MP) backup de programas, constantes, símbolos e dados
Tamanho máximo das áreas de objeto	128 kB dados internos não localizados 16260 %Mi bits internos localizados 32464 %MWi words internos dados internos localizados 32760 %KWi constante de words dados internos localizados
Tamanho padrão das áreas de objeto	128 %KWi constante de words dados internos localizados 266 %Mi bits internos localizados 612 %MWi words internos dados internos localizados
Estructura de aplicación	1 tarefa maestra cíclica/periódica 1 tarefa rápida periódica Sin tarefa auxiliar 32 tarefas de eventos
Execution time per instruction	0.18 µs Booleano 0.26 µs words de comprimento duplo 0.36 µs words de comprimento simples 1.74 µs coma flotante
Número de instruções por ms	4,2 Kinst/ms 66% Booleano +36% aritmética fixa 6,4 Kinst/ms 100% booleano
Sobrecarga del sistema	0,2 ms para tarefa rápida 1,06 ms para tarefa principal
Consumo de corriente	72 mA en 24 V DC
Alimentación	Fonte de alimentação interna via rack
Marcado	CE
LED de estado	1 LED (verde) processador em execução (RUN) 1 LED (rojo) falha do módulo E/S (E/S) 1 LED (rojo) falha na placa de memória (CARD ERR) 1 LED (rojo) falha do processador ou do sistema (ERR) 1 LED (amarillo) atividade no Modbus (SER COM)
Peso del producto	0,2 kg
Entorno	
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C
Humedad relativa	10...95 % sin condensación
Grado de protección IP	IP20
Tratamiento de protección	TC
Directivas	2014/35 / EU - directiva de bajo voltaje 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética
Certificaciones de producto	CE UL CSA RCM Generador Merchant Navy (I")
Normas	EN 61131-2 EN/IEC 61010-2-201 UL 61010-2-201 CSA C22.2 No 61010-2-201 IACS E10 EN/IEC 61000-6-5, interfaz tipo 1 / tipo 2 EN/IEC 61860-3, ubicación G
Características ambientales	Lugares peligrosos class I division 2 (I")
Unidades de embalaje	
Tipo de unidad de paquete 1	PCE

Módulos montados en bastidores

Dimensiones



- (1) Con bloque de terminales extraíble (con compartimento, tornillo o resorte).
(2) Con conector FCN.
(3) En riel AM1 ED: 35 mm ancho, 15 mm profundo. Sólo es posible con bastidor BMXXBP0400/0400H/0600/0600H/0800/0800H.

Referencias de bastidor	a en mm	a en pulgadas
BMXXBP0400 y BMXXBP0400H	242.4	09.54
BMXXBP0600 y BMXXBP0600H	307.6	12.11
BMXXBP0800 y BMXXBP0800H	372.8	14.68
BMXXBP1200 y BMXXBP1200H	503.2	19.81

6.4.15- MÓDULO DE PROCESADOR M580 – ePac BMEP581020



M580,CPU,Eth,1024D,256A,NoRIO

BMEP581020

Principal	
Gama de producto	Modicon M580
Tipo de producto o componente	Módulo de procesador
Complementario	
Número de racks	4
Local I/O processor capacity (discrete)	1024 E/S
Local I/O processor capacity (analog)	256 E/S
Number of application specific channel (local rack)	36
E/S específica de aplicación	Marca de hora precisa Motion control Contador HART SSI encoder Serial link
Comprobaciones	Control proceso
Canals de controle	Retornos programáveis
Tipo de conexión integrada	1 Ethernet TCP/IP para service port ([""]) 2 Ethernet TCP/IP para device network ([""]) USB tipo mini-B
Number of distributed equipment	64
Processador do módulo de comunicação	2 Módulo de comunicação Ethernet 8 Módulo AS-Interface
Servicio de comunicación	DIO scanner
Descripción de memoria	Integrado RAM, 4 MB para programa Integrado RAM, 384 kB para datos Ampliable parpadeo, 4 GB para almac. datos Integrado RAM, 10 kB para system memory ([""])
Estructura de aplicación	1 tarea rápida periódica 2 auxiliary tasks 1 tarea maestra cíclica/periódica 64 tareas de eventos
Número de instruções por ms	7.6 Kinst/ms 66% Booleano +36% aritmética fixa 10 Kinst/ms 100% booleano
Consumo de corriente	270 mA en 24 V DC
Confiabilidad MTBF	776000 H

Marcado	CE

Entorno

Resistencia a las vibraciones	3 gn
Resistencia a los choques	30 gn
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m 2000...5000 m con
Humedad relativa	5...95 % en 55 °C sin condensación
Grado de protección IP	IP20
Directivas	2014/36 / EU - directiva de bajo voltaje 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética
Certificaciones de producto	CE UL CSA RCM Generador Merchant Navy (*)
Normas	EN 61131-2 EN/IEC 61010-2-201 UL 61010-2-201 CSA C22.2 No 61010-2-201 IACS E10 EN/IEC 61000-5-5, interfaz tipo 1 y tipo 2 EN/IEC 61850-3, ubicación G
Características ambientales	Lugares peligrosos class I division 2 (*)
Alimentación	Fonte de alimentação interna via rack
LED de estado	1 LED (verde) processador em execução (RUN) 1 LED (rojo) falha do processador ou do sistema (ERR) 1 LED (rojo) falha do módulo E/S (E/S) 1 LED (verde) descarga en curso (DL) 1 LED (rojo) Tarjeta de memoria o falla flash de la CPU (BACKUP) 1 LED (verde/rojo) ETH MS (estado de configuración del puerto Ethernet) 1 LED (verde/rojo) Eth NS (estado de la red Ethernet)
Peso del producto	0,849 kg

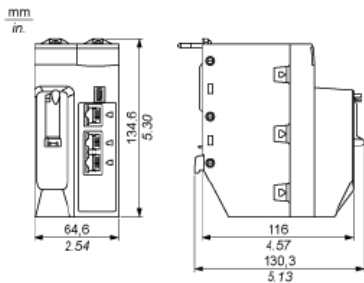
Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	9,000 cm
Paquete 1 Ancho	17,800 cm
Paquete 1 Longitud	25,200 cm
Paquete 1 Peso	874,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	6
Paquete 2 Altura	30,000 cm
Paquete 2 Ancho	30,000 cm
Paquete 2 Longitud	40,000 cm
Paquete 2 Peso	5,660 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Sólo módulo CPU



6.4.16- MÓDULO DE ENTRADA DISCRETA TM3 TM3DI32K



Modicon TM3 - Módulo TM3 - 32
entradas HE10

TM3DI32K

Principal	
Gama de producto	Modicon TM3
Tipo de producto o componente	Módulo de entrada discreta
Compatibilidad de gama	Modicon M241 Modicon M251 Modicon M221 Modicon M340
De pie conducto	32 para entrada acorde a IEC 61131-2 tipo 1
Entrada lógica	Receptor o suministro (positivo/negativo)
Tensión de entrada digital	24 V
Corriente de entrada discreta	6 mA para entrada
Complementario	
Número de E/S digitales	32
Consumo de corriente	6 mA en 5 V DC vía conector de bus - tipo de cable: do estado desligado) 0 mA en 24 V DC vía conector de bus - tipo de cable: en estado on) 0 mA en 24 V DC vía conector de bus - tipo de cable: do estado desligado) 66 mA en 5 V DC vía conector de bus - tipo de cable: en estado on)
Tipo de voltaje entrada discreto	CC
Estado de tensión 1 garantizado	15...28.6 V para entrada
Estado actual 1 garantizado	>= 2.6 mA - tipo de cable: entrada)
Estado de tensión 0 garantizado	0...5 V para entrada
Estado actual 0 garantizado	<= 1 mA - tipo de cable: entrada)
Tapa de conexiones trasero	4.4 kOhm
Tiempo respuesta	4 ms - tipo de cable: turn-on) 4 ms - tipo de cable: turn-off)
Señalizaciones en local	Estado entrada, estado 1 1 LED por canal - tipo de cable: verde)
Consecutivo, seguido, continuo, adosado	conector HE-10 para entradas
Maximum cable distance between devices	Cable sin apantallar, estado 1 <30 m para entrada normal
Aislamiento	Entre la entrada y la lógica interna en 600 V AC Sin aislamiento entre las entradas
Marcado	CE
Soporte de montaje	Tipo de tapón TH35-16 carril acorde a IEC 60716 Tipo de tapón TH35-7.6 carril acorde a IEC 60716 placa o panel con juego de fijación

Altura	90 mm
Profundidad	81,3 mm
Ancho	33,6 mm
Peso del producto	0,1 kg

Entorno

Normas	EN/IEC 61131-2
Certificaciones de producto	cULus CE UKCA RCM generador cULus HazLoc
Resistencia a descargas electroestáticas	8 kV en aire acorde a EN/IEC 61000-4-2 4 kV en contacto acorde a EN/IEC 61000-4-2
Resistencia a los campos electromagnéticos	10 V/m 80 MHz...1 GHz acorde a EN/IEC 61000-4-3 3 V/m 1.4 GHz...2 GHz acorde a EN/IEC 61000-4-3 1 V/m 2 GHz...3 GHz acorde a EN/IEC 61000-4-3
Resistencia a campos magnéticos	30 A/m 50/60 Hz acorde a EN/IEC 61000-4-8
Resistencia a transitorios rápidos	1 kV para E/S acorde a EN/IEC 61000-4-4
Resistencia a sobretensiones	1 kV E/S modo común acorde a EN/IEC 61000-4-5 DC
Resistance to conducted disturbances, induced by radio frequency fields	10 V 0,15...80 MHz acorde a EN/IEC 61000-4-6 3 V frecuencia de punto (2, 3, 4, 6,2, 8,2, 12,6, 16,6, 18,8, 22, 26 MHz) acorde a especificación Marina (LR, ABS, DNV, GL)
Soporte de sujeción de cables	Emisiones radiadas 40 dBµV/m QP Clase A (10 m) en 30...230 MHz acorde a EN/IEC 65011 Emisiones radiadas 47 dBµV/m QP Clase A (10 m) en 230...1000 MHz acorde a EN/IEC 65011
Temperatura ambiente de funcionamiento	-10...35 °C instalación vertical -10...55 °C instalación horizontal
Temperatura ambiente de almacenamiento	-25...70 °C
Humedad relativa	10...95 %, sin condensación - tipo de cable: en operación) 10...95 %, sin condensación - tipo de cable: en almacenamiento)
Grado de protección IP	IP20 con cub. protec. colocada
Grado de contaminación	2
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Altitud de almacenamiento	0...3000 m
Resistencia a las vibraciones	3,6 mm en 5...8,4 Hz en carril DIN 3 gn en 8,4...160 Hz en carril DIN 3,6 mm en 5...8,4 Hz en panel 3 gn en 8,4...160 Hz en panel
Resistencia a los choques	16 gn para 11 ms

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	7,639 cm
Paquete 1 Ancho	10,66 cm
Paquete 1 Longitud	12,87 cm
Paquete 1 Peso	220,0 g
Tipo de unidad de paquete 2	CAR

Número de unidades en el paquete 2	42
Paquete 2 Altura	29,6 cm
Paquete 2 Ancho	40,3 cm
Paquete 2 Longitud	55,9 cm
Paquete 2 Peso	10,431 kg
Tipo de unidad de paquete 3	P12
Número de unidades en el paquete 3	504
Paquete 3 Altura	106 cm
Paquete 3 Ancho	120 cm
Paquete 3 Longitud	80 cm
Paquete 3 Peso	133 kg

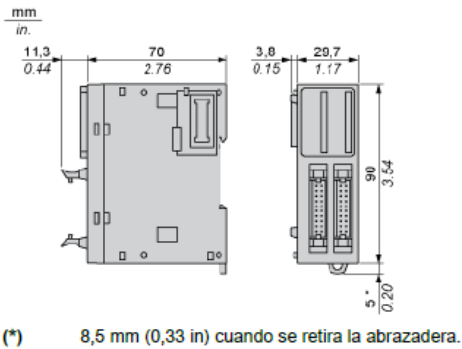
Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Sin PVC	Sí

Información Logística

País de Origen	ES

Dimensiones



6.4.17- MÓDULO DE ENTRADA ANALÓGICA Modicon x80 BMXAMI0800



M340,08 EA 16b,NO Aisl,10v,20mA

BMXAMI0800

Principal	
Gama de producto	Modicon X80 ([""])
Tipo de producto o componente	Módulo entrada analógica
Consecutivo, seguido, continuo, adosado	28 vias 1 conector
Isolation between channels	Não isolada
Nível de entrada	Nível alto
Número de entrada analógica	8
Tipo de entrada analógica	Corriente +/- 20 mA Corriente 0...20 mA Corriente 4...20 mA Tensión +/- 10 V Tensión +/- 5 V Tensión 0...10 V Tensión 0...5 V Tensión 1...5 V
Complementario	
Conversión analógico/digital	16 bits
Resolución de entrada analógica	16 bits + signo
Sobrecarga permitida em entradas	+/- 30 mA 0...20 mA +/- 30 mA 4...20 mA +/- 30 V +/- 10 V +/- 30 V +/- 5 V +/- 30 V 0...10 V +/- 30 V 0...5 V +/- 30 V 1...5 V +/- 30 mA +/- 20 mA
Tapa de conexiones trasero	10 MOhm en modo voltaje 250 Ohm en modo actual
Precisión de la conversión interna de la resistencia	0,1% - 16 ppm/°C
Tipo de filtro	Filtragem digital de primeira ordem
Tempo do ciclo de leitura rápida	1 ms + 1 ms x número de canais utilizados
Tempo do ciclo de leitura nominal	9 ms para 8 canais
Error de medida	<= 0,1% da escala completa +/- 10 V 0...60 °C <= 0,1% da escala completa +/- 5 V 0...60 °C <= 0,1% da escala completa 0...10 V 0...60 °C <= 0,1% da escala completa 0...5 V 0...60 °C <= 0,1% da escala completa 1...5 V 0...60 °C <= 0,3% da escala completa +/- 20 mA 0...60 °C <= 0,3% da escala completa 0...20 mA 0...60 °C

	<= 0,3% da escala completa 4...20 mA 0...60 °C 0,16% da escala completa +/- 20 mA 25 °C 0,16% da escala completa 0...20 mA 25 °C 0,16% da escala completa 4...20 mA 25 °C 0,076% da escala completa +/- 10 V 25 °C 0,076% da escala completa 0...10 V 25 °C 0,076% da escala completa 0...5 V 25 °C 0,076% da escala completa 1...5 V 25 °C 0,076% da escala completa +/- 5 V 25 °C
Variación de temperatura	30 ppm/°C +/- 10 V 30 ppm/°C +/- 5 V 30 ppm/°C 0...10 V 30 ppm/°C 0...5 V 30 ppm/°C 1...5 V 60 ppm/°C +/- 20 mA 60 ppm/°C 0...20 mA 60 ppm/°C 4...20 mA
Recalibração	Calibrado de fábrica
Minimum crosstalk attenuation	80 dB
Common mode rejection	100 dB
Formato do valor digital	- 32768 to + 32767 in maximum user scale +/- 10000 por predefinição
1 contacto arandela	1400 V corriente continua Entre canales e terra 1400 V corriente continua Entre canales e barramento 60 V corriente continua entre canales
Resolución de medida	0,36 mV +/- 10 V 0,36 mV 0...10 V 0,36 mV 0...5 V 0,36 mV 1...5 V 0,36 mV +/- 5 V 1,4 µA +/- 20 mA 1,4 µA 0...20 mA 1,4 µA 4...20 mA
Valor máximo de conversão	+/- 11,4 V +/- 10 V +/- 11,4 V 0...10 V +/- 11,4 V 0...5 V +/- 11,4 V 1...5 V 0...0,30 mA +/- 20 mA 0...0,30 mA 0...20 mA 0...0,30 mA 4...20 mA 0...0,30 mA +/- 5 V
Confiabilidad MTBF	1700000 H
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m 2000...5000 m con
LED de estado	1 LED (verde) RUN 1 LED por canal (verde) diagnóstico do canal 1 LED (rojo) ERR 1 LED (rojo) I/O
Peso del producto	0,166 kg
Consumo de energía en W	0,90 W 24 V corriente continua típical ((^o)) 1,10 W 24 V corriente continua máximo 0,32 W 3.3 V corriente continua típical ((^o)) 0,48 W 3.3 V corriente continua máximo
Consumo de corriente	160 mA en 3.3 V CC 41 mA en 24 V CC
Entorno	
Resistencia a las vibraciones	3 gn
Resistencia a los choques	30 gn
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C
Humedad relativa	5...95 % en 55 °C sin condensación
Grado de protección IP	IP20

Certificaciones de producto	CE RCM CSA generador Merchant Navy ((*)) UL
Normas	EN/IEC 61010-2-201 EN/IEC 61131-2 UL 61010-2-201 CSA C22.2 No 61010-2-201

Unidades de embalaje

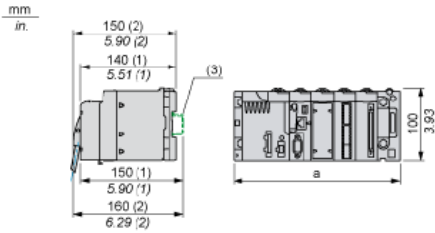
Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	6,600 cm
Paquete 1 Ancho	11,200 cm
Paquete 1 Longitud	12,000 cm
Paquete 1 Peso	164,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S02
Número de unidades en el paquete 2	16
Paquete 2 Altura	16,000 cm
Paquete 2 Ancho	30,000 cm
Paquete 2 Longitud	40,000 cm
Paquete 2 Peso	2,644 kg
Tipo de unidad de paquete 3	P06
Número de unidades en el paquete 3	240
Paquete 3 Altura	76,000 cm
Paquete 3 Ancho	60,000 cm
Paquete 3 Longitud	80,000 cm
Paquete 3 Peso	64,000 kg

Sostenibilidad de la oferta

Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico <i>f</i> nunca terminar en un contenedor de basura.

Módulos montados en bastidores

Dimensiones



- (1) Con bloque de terminales extraíble (compartimento, tornillo o resorte).
(2) Con conector FCN.
(3) En segmento AM1 ED: 35 mm de ancho, 15 mm de profundidad. Sólo posible con bastidor BMXXBP0400/0400H/0600/0600H/0800/0800H.

Referencias de bastidor	a en mm	a en pulgadas
BMXXBP0400 y BMXXBP0400H	242,4	09.54
BMXXBP0600 y BMXXBP0600H	307,6	12.11
BMXXBP0800 y BMXXBP0800H	372,8	14.68
BMXXBP1200 y BMXXBP1200H	503,2	19.81

6.4.18- MÓDULO DE SALIDA ANALÓGICA Modicon x80 BMXAM00410



M340,04 SA 15b+sig,Aisl,10v,20mA

BMXAM00410

Principal	
Gama de producto	Modicon X80 ([""])
Tipo de producto o componente	Módulo salida analógica
Consecutivo, seguido, continuo, adosado	20 vías 1 conector
Isolation between channels	Isolado
Complementario	
Error de medida	<= 0,2% da escala completa 0...60 °C 0,1% da escala completa 25 °C
Variación de temperatura	45 ppm/° C +/- 10 V 45 ppm/° C 0...20 mA 45 ppm/° C 4...20 mA
Minimum crosstalk attenuation	80 dB
Common mode rejection	100 dB
1 contacto arandela	1400 V corriente continua Entre canais e terra 1400 V corriente continua Entre canais e barramento 760 V corriente continua entre canales
Tipo de detecção	Circuito aberto 0...20 mA Circuito abierto 4...20 mA Curto-circuito +/- 10 V
Impedancia ohmica de la carga	>= 1000 Ohm +/- 10 V <= 600 Ohm 0...20 mA <= 600 Ohm 4...20 mA
Nível de saída	Nível alto
Número de saída analógica	4
Tipo de saída analógica	Corriente, estado 1 0...20 mA Corriente, estado 1 4...20 mA Tensión, estado 1 +/- 10 V
Resolución de saída análogica	16 bits + señal
Alimentación	Fonte de alimentação interna via rack
Tiempo convers	<= 1 ms
Valor máximo de conversão	0..0,21 mA 0...20 mA 0..0,21 mA 4...20 mA +/- 10,6 V +/- 10 V
Modo de contingência	Configurável Predefinido
Confiabilidad MTBF	1000000 H

Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m 2000...5000 m con
LED de estado	1 LED (verde) RUN 1 LED por canal (verde) diagnóstico do canal 1 LED (rojo) ERR 1 LED (rojo) I/O
Peso del producto	0,16 kg
Consumo de energía en W	3 W 24 V corriente continua típical ((*)) 3,6 W 24 V corriente continua máximo 0,46 W 3.3 V corriente continua típical ((*)) 0,51 W 3.3 V corriente continua máximo
Consumo de corriente	160 mA en 3.3 V CC 140 mA en 24 V CC

Entorno

Resistencia a las vibraciones	3 gn
Resistencia a los choques	30 gn
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C
Humedad relativa	5...95 % en 55 °C sin condensación
Grado de protección IP	IP20
Directivas	2014/35 / EU - directiva de bajo voltaje 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética
Certificaciones de producto	CE RCM CSA generador Merchant Navy ((*)) UL
Normas	EN/IEC 61010-2-201 EN/IEC 61131-2 UL 61010-2-201 CSA C22.2 No 61010-2-201

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	6,500 cm
Paquete 1 Ancho	11,000 cm
Paquete 1 Longitud	11,500 cm
Paquete 1 Peso	210,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S02
Número de unidades en el paquete 2	15
Paquete 2 Altura	16,000 cm
Paquete 2 Ancho	30,000 cm
Paquete 2 Longitud	40,000 cm
Paquete 2 Peso	3,500 kg

Sostenibilidad de la oferta

Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE

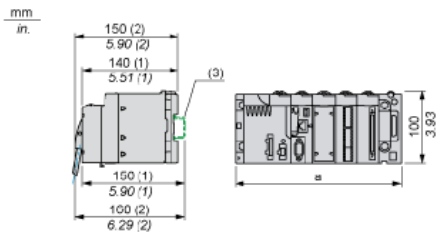
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months

Módulos montados en bastidores

Dimensiones



- (1) Con bloque de terminales extraíble (compartimento, tornillo o resorte).
- (2) Con conector FCN.
- (3) En segmento AM1 ED: 35 mm de ancho, 15 mm de profundidad. Sólo posible con bastidor BMXXBP0400/0400H/0600/0600H/0800/0800H.

Referencias de bastidor	a en mm	a en pulgadas
BMXXBP0400 y BMXXBP0400H	242,4	09.54
BMXXBP0600 y BMXXBP0600H	307,6	12.11
BMXXBP0800 y BMXXBP0800H	372,8	14.68
BMXXBP1200 y BMXXBP1200H	503,2	19.81

6.4.19- MÓDULO DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN Modicon x80 BMXCPS2000



M340,FA 100/240vAC 20W

BMXCPS2000

Principal

Gama de producto	Modicon X80 ([""])
Tipo de producto o componente	Módulo da fonte de alimentação
Backplane compatibility	Not compatible with BMEXBP..02 ([""])
Tensión primario	100...240 V
Tipo de circuito de alimentación	AC
Potência secundária	10,8 W 24 V CC fuente alimentación detector 16,8 W 24 V CC procesador e fonte de alimentação do módulo E/S 8,3 W 3,3 V CC fonte de alimentação lógica do módulo E/S

Complementario

Limite da tensão primária	85..0,264 V
Frecuencia de red	60/60 Hz
Límites de Frecuencia asignada de empleo	47...63 Hz
Potencia aparente	0,07 kVA
Corriente de entrada	0,31 A 240 V 0,61 A 115 V 30 A 120 V 60 A 240 V
I _t na ativação	12 A ⁺ .s 240 V
I _t na ativação	0,06 A s 240 V 0,03 A s 120 V
Confiabilidad MTBF	4638000 H
Tipo de protección	Fusível interno não acessível para circuito primário Protección contra sobrecargas para circuito secundário Protección sobretensión para circuito secundário Protección contra cortocircuitos para circuito secundário
Corrente na tensão secundária	0,46 A 24 V CC fuente alimentación detector 0,7 A 24 V CC procesador e fonte de alimentação do módulo E/S 2,6 A 3,3 V CC fonte de alimentação lógica do módulo E/S
Maximum power dissipation in W	8,5 W
LED de estado	1 LED (verde) tensão do rack OK 1 LED (verde) tensão do sensor
Tipo de control	Reinício a frio do botão de pressão REPOR
Consecutivo, seguido, continuo, adosado	1 conector 2 pinesrelé de alarme 1 conector 6 pinesalimentação da linha, aterramento de proteção, sensor de entrada 24 V CC

Resistencia de aislamiento	≥ 100 MΩm primária/terra ≥ 100 MΩm primária/secundária
Peso del producto	0,3 kg

Entorno

Inmunidad a microcortes	1 ms
Fuerza dieléctrica	1500 V primária/secundária fonte de alimentação lógica do módulo E/S 1500 V primária/secundária processador e fonte de alimentação do módulo E/S 2300 V primária/secundária fuente alimentación detector 1500 V primária/terra 500 V aterramento/sensor de saída de 24 V
Resistencia a las vibraciones	3 gn
Resistencia a los choques	30 gn
Grado de protección IP	IP20
Directivas	2014/35 / EU - directiva de bajo voltaje 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C
Humedad relativa	6...95 % en 55 °C sin condensación
Tratamiento de protección	TC
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m 2000...5000 m con

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	13,386 cm
Paquete 1 Ancho	15,245 cm
Paquete 1 Longitud	15,424 cm
Paquete 1 Peso	438,8 g
Tipo de unidad de paquete 2	S04
Número de unidades en el paquete 2	12
Paquete 2 Altura	30 cm
Paquete 2 Ancho	40 cm
Paquete 2 Longitud	60 cm
Paquete 2 Peso	6,6 kg
Tipo de unidad de paquete 3	P06
Número de unidades en el paquete 3	48
Paquete 3 Altura	75 cm
Paquete 3 Ancho	60 cm
Paquete 3 Longitud	80 cm
Paquete 3 Peso	38 kg

Sostenibilidad de la oferta

Reglamento REACH	Declaración de REACH

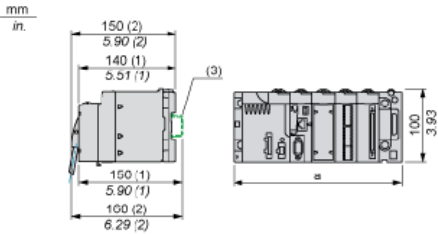
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months

Módulos montados en bastidores

Dimensiones



- (1) Con bloque de terminales extraíble (compartimento, tornillo o resorte).
- (2) Con conector FCN.
- (3) En segmento AM1 ED: 35 mm de ancho, 15 mm de profundidad. Sólo posible con bastidor BMXXBP0400/0400H/0600/0600H/0800/0800H.

Referencias de bastidor	a en mm	a en pulgadas
BMXXBP0400 y BMXXBP0400H	242,4	09.54
BMXXBP0600 y BMXXBP0600H	307,6	12.11
BMXXBP0800 y BMXXBP0800H	372,8	14.68
BMXXBP1200 y BMXXBP1200H	503,2	19.81

6.4.20- MÓDULO DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN Modicon x80 BMXCPS3522



M580,FA 100-150 vDC Redund

BMXCPS3522

Principal	
Gama de producto	Modicon X80 (")
Tipo de producto o componente	Módulo da fonte de alimentação
Backplane compatibility	Todos los controladores base versión> = 3.0
Advanced diagnostics available via network	Duración del tiempo de actividad Sensor de temperatura Vida restante Información de redundancia Prueba de redundancia
Tensión primario	125 V
Tipo de circuito de alimentación	DC
Potência secundária	18 W 3,3 V CC en 0...60 °C fonte de alimentação lógica do módulo E/S 40 W 24 V CC en 0...60 °C processador e fonte de alimentação do módulo E/S si hay una antena de retransmisión entre el transmisor y Harmony Hub
Complementario	
Limite da tensão primária	100...150 V
Corriente de entrada	600 mA 125 V 60 A 125 V
I _t na ativação	2,5 A ² .s 125 V
I _t na ativação	0,09 A.s 125 V
Confiabilidad MTBF	830000 H
Tipo de protección	Fusível interno não acessível para circuito primário Protección contra sobrecargas para circuito secundário Protección sobretensión para circuito secundário Protección contra cortocircuitos para circuito secundário
Corrente na tensão secundária	1,67 A 24 V CC processador e fonte de alimentação do módulo E/S 6 A 3,3 V CC fonte de alimentação lógica do módulo E/S
Maximum power dissipation in W	8,5 W
LED de estado	1 LED (verde) presença de tensões (OK) 1 LED (verde) redundancia OK 1 LED (verde) estado fuente. aliment.
Tipo de control	Reinício a frio do botão de pressão REPOR
Consecutivo, seguido, continuo, adosado	1 conector 2 pinesalá de alarme 1 conector 6 pinesalimentação da linha, aterramento de proteção
Resistencia de aislamiento	>= 100 MOhm primária/terra >= 100 MOhm primária/secundária

Peso del producto	0,61 kg

Entorno

Inmunidad a microcortes	1 ms
Fuerza dieléctrica	1500 V primaria/secundaria fuente de alimentación lógica do módulo E/S 1500 V primaria/secundaria processador e fonte de alimentação do módulo E/S 2300 V primaria/secundaria fuente alimentación detector 1500 V primaria/terra
Grado de protección IP	IP20
Directivas	2014/35 / EU - directiva de bajo voltaje 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética
Características ambientales	3C3 acorde a ENIEC 60721-3-3 3C4 acorde a ENIEC 60721-3-3
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C
Humedad relativa	10...95 % sin condensación

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	9 cm
Paquete 1 Ancho	18 cm
Paquete 1 Longitud	25,6 cm
Paquete 1 Peso	620 g
Tipo de unidad de paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	6
Paquete 2 Altura	30 cm
Paquete 2 Ancho	30 cm
Paquete 2 Longitud	40 cm
Paquete 2 Peso	4,22 kg
Tipo de unidad de paquete 3	P06
Número de unidades en el paquete 3	48
Paquete 3 Altura	70 cm
Paquete 3 Ancho	60 cm
Paquete 3 Longitud	80 cm
Paquete 3 Peso	43,2 kg

Sostenibilidad de la oferta

Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí

RAEE

En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico / nunca terminar en un contenedor de basura.

6.4.21- MÓDULO DE ENTRADA DISCRETA Modicon x80 BMXDDI3202K



M340,32 ED,24vDC (40P)

BMXDDI3202K

Principal	
Gama de producto	Modicon X80 ([""])
Tipo de producto o componente	Módulo de entrada discreta
Número de entrada digital	32
Entrada discreta	Aislado
Tipo de entrada	Colector de corriente (lógica positiva)
Voltaje entrada	24 V CC positiva
Corriente de entrada discreta	2,5 mA
Complementario	
Fase marcador	Con sensores proximidad 2/3 cables acorde a IEC 60947-5-2 Con sensores proximidad 2/3 cables acorde a IEC 61131-2 tipo 1
Sensor power supply	19...30 V ([""])
Estado actual 1 garantizado	>= 2 mA
Estado actual 0 garantizado	<= 0.6 mA
Impedancia de entrada	9600 Ohm
Resistencia de aislamiento	> 10 MOhm 500 V CC
Potencia disipada en W	3,9 W
DC typical response time	4 ms
DC maximum response time	7 ms
Entradas em paralelo	Não
Consumo de corriente típico	121 mA en 3.3 V CC
Confiabilidad MTBF	906000 H
Tipo de protección	1 fusível externo por grupo de canais0,6 A fundido rápido protección de polaridad inversa
Tensión umbral de detección	< 14 V CC toroidal fallo > 18 V CC toroidal OK
LED de estado	1 LED (verde) funcion. modulo (RUN) 1 LED por canal (verde) diagnóstico do canal 1 LED (rojo) error de módulo (ERR) 1 LED (rojo) E/S do módulo
Peso del producto	0,112 kg

Entorno

Grado de protección IP	IP20
Directivas	2014/35 / EU - directiva de bajo voltaje 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética
Fuerza dieléctrica	1500 V AC en 50/60 Hz 1 minuto, primaria/secundaria 600 V corriente continua 1 minuto, entre grupo de canales
Resistencia a las vibraciones	3 gn
Resistencia a los choques	30 gn
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C
Humedad relativa	5...95 % en 65 °C sin condensación
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m 2000...6000 m con

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	5,373 cm
Paquete 1 Ancho	10,974 cm
Paquete 1 Longitud	11,664 cm
Paquete 1 Peso	164,4 g
Tipo de unidad de paquete 2	S02
Número de unidades en el paquete 2	15
Paquete 2 Altura	15 cm
Paquete 2 Ancho	30 cm
Paquete 2 Longitud	40 cm
Paquete 2 Peso	2,5 kg
Tipo de unidad de paquete 3	P05
Número de unidades en el paquete 3	240
Paquete 3 Altura	75,0 cm
Paquete 3 Ancho	60,0 cm
Paquete 3 Longitud	80,0 cm
Paquete 3 Peso	68 kg

Sostenibilidad de la oferta

Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí

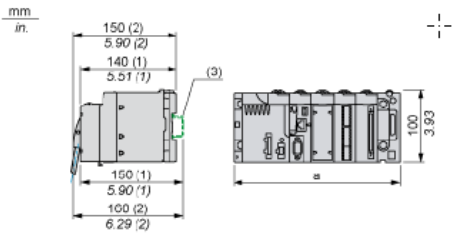
RAEE En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Garantía contractual

Periodo de garantía 18 months

Módulos montados en bastidores

Dimensiones



- (1) Con bloque de terminales extraíble (compartimento, tornillo o resorte).
(2) Con conector FCN.
(3) En segmento AM1 ED: 35 mm de ancho, 15 mm de profundidad. Sólo posible con bastidor BMXXBP0400/0400H/0600/0600H/0800/0800H.

Referencias de bastidor	a en mm	a en pulgadas
BMXXBP0400 y BMXXBP0400H	242,4	09.54
BMXXBP0600 y BMXXBP0600H	307,6	12.11
BMXXBP0800 y BMXXBP0800H	372,8	14.68
BMXXBP1200 y BMXXBP1200H	503,2	19.81

6.4.22- MÓDULO DE SALIDA DISCRETA Modicon x80 BMXDDO3202K



M340,32 SD,TRT,24vDC,LogPos
(40P)

BMXDDO3202K

Principal

Gama de producto	Modicon X80 (™)
Tipo de producto o componente	Módulo de salida discreta
Número de salidas discretas	32 acorde a ENIEC 61131-2
Tipo de salida digital	Estado sólido
Lógica de salida discreta	Lógica positiva
Tensión de salida	24 V 19...30 V CC
Corriente de salida digital	0.1 A

Complementario

Fijación	0,125 A
Corrente por módulo	3,2 A
1 contacto de puerta	0,1 mA at state 0
Maximum voltage drop	<1,6 V en estado 1
Resistencia de aislamiento	> 10 MOhm 600 V CC
Potencia disipada en W	3,6 W
Tiempo respuesta en salida	1.2 ms
Paralelo de salidas	Si: 3 máx.
Consumo de corriente típico	125 mA en 3.3 V CC
Confiabilidad MTBF	290000 H
Tipo de protección	Fusible externo protección de polaridad inversa protección contra cortocircuitos protección contra sobrecargas protección sobretensión
Protección contra sobrecargas	Com limitador de corriente Com disjuntor eletrônico 0,125 A < Id < 0,185 A
Proteção contra sobretensão de saída	Com diodo transil
Protección de salida contra cortocircuitos	Com fusível externo de 2 A
Protección contra inversión de polaridad	Inverter diodo montado
Tensión umbral de detección	< 14 V CC pré-atuador fallo > 18 V CC pré-atuador no estado 0

Carga de tungsteno	1,2 W
Frecuencia de conmutación	0,5/LP Hz
Maximum overload time	15 ms
Impedancia óhmica de carga	>= 220 Ohm
LED de estado	1 LED (verde) funcion. modulo (RUN) 1 LED por canal (verde) diagnóstico do canal 1 LED (rojo) error de módulo (ERR) 1 LED (rojo) E/S do módulo
Peso del producto	0,11 kg

Entorno

Grado de protección IP	IP20
Directivas	2014/35 / EU - directiva de bajo voltaje 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética
Fuerza dieléctrica	1500 V AC en 50/60 Hz 1 minuto, saída/steramento 1500 V AC en 50/60 Hz 1 minuto, saída/lógica interna 500 V corriente continua 1 minuto, entre grupo de canais
Resistencia a las vibraciones	3 gn
Resistencia a los choques	30 gn
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C
Humedad relativa	5...95 % en 55 °C sin condensación
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m 2000...6000 m con

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	5,582 cm
Paquete 1 Ancho	11,151 cm
Paquete 1 Longitud	11,758 cm
Paquete 1 Peso	151,0 g
Tipo de unidad de paquete 2	S02
Número de unidades en el paquete 2	15
Paquete 2 Altura	15 cm
Paquete 2 Ancho	30 cm
Paquete 2 Longitud	40 cm
Paquete 2 Peso	2,911 kg
Tipo de unidad de paquete 3	P05
Número de unidades en el paquete 3	240
Paquete 3 Altura	75,0 cm
Paquete 3 Ancho	60,0 cm
Paquete 3 Longitud	80,0 cm
Paquete 3 Peso	57 kg

Sostenibilidad de la oferta

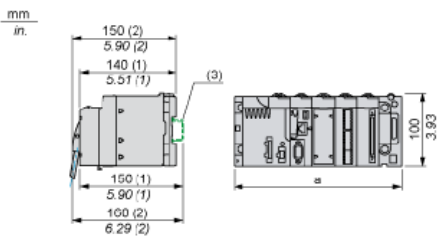
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months

Módulos montados en bastidores

Dimensiones



- (1) Con bloque de terminales extraíble (compartimento, tornillo o resorte).
- (2) Con conector FCN.
- (3) En segmento AM1 ED: 35 mm de ancho, 15 mm de profundidad. Sólo posible con bastidor BMXXBP0400/0400H/0600/0600H/0800/0800H.

Referencias de bastidor	a en mm	a en pulgadas
BMXXBP0400 y BMXXBP0400H	242,4	09.54
BMXXBP0600 y BMXXBP0600H	307,6	12.11
BMXXBP0800 y BMXXBP0800H	372,8	14.68
BMXXBP1200 y BMXXBP1200H	503,2	19.81

6.4.23- BLOQUE DE CONEXIÓN EXTRAIBLE Modicon x80 BMXFTB2800



M340,Bornero 28P Tornillo

BMXFTB2800

Principal	
Gama de producto	Modicon X80 (17)
Accesorio/Tipo de componente	Bloco de conexão removível
Número de terminales	28 Bloco de terminal tipo gaiola removível
Accesorio/Destino de parte separada	For module with 28-pin removable terminal block
Complementario	
Peso del producto	0,111 kg
Unidades de embalaje	
Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	4,600 cm
Paquete 1 Ancho	6,600 cm
Paquete 1 Longitud	11,000 cm
Paquete 1 Peso	147,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S02
Número de unidades en el paquete 2	40
Paquete 2 Altura	16,000 cm
Paquete 2 Ancho	30,000 cm
Paquete 2 Longitud	40,000 cm
Paquete 2 Peso	6,300 kg
Sostenibilidad de la oferta	
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China

Información sobre exenciones
de RoHS

Sí

Garantía contractual

Periodo de garantía

18 months

6.4.24- MÓDULO DE CONEXIÓN EN SERIE Modicon x80 BMXNOM0200



M340,Com,2xSerie 232/485

BMXNOM0200

Principal	
Gama de producto	Modicon X80 (™)
Tipo de producto o componente	Módulo de ligações em série
Concepto	Ligação de série
Tipo de conexión integrada	RS232 RJ45 115,2 kbit/s 8 fios RS485 RJ45 57,6 kbit/s 1 par trenzado
Tratamiento de protección	TC
Complementario	
Alimentación	Fonte de alimentação interna via rack
Marcado	CE
Señalizaciones en local	Falha de módulo (ERR), estado 1 1 LED - tipo de cable: rojo) Execução de módulo (RUN), estado 1 1 LED - tipo de cable: verde) Atividade na ligação de série (SER COM 0), estado 1 1 LED - tipo de cable: verde) Atividade na ligação de série (SER COM 1), estado 1 1 LED - tipo de cable: verde)
Consumo de corriente	80 mA en 24 V CC
Formato de módulo	Estándar
Peso del producto	0,23 kg
Entorno	
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C
Humedad relativa	10...95 % sin condensación
Grado de protección IP	IP20
Directivas	2014/36 / EU - directiva de bajo voltaje 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética
Unidades de embalaje	
Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	5,300 cm
Paquete 1 Ancho	11,700 cm
Paquete 1 Longitud	12,000 cm

Avviso Legale: Esta documentazione non pretende sostituire la consulenza o la responsabilità di un professionista per applicazioni specifiche dei suoi utenti.

Paquete 1 Peso	218,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S02
Número de unidades en el paquete 2	15
Paquete 2 Altura	15,000 cm
Paquete 2 Ancho	30,000 cm
Paquete 2 Longitud	40,000 cm
Paquete 2 Peso	3,600 kg
Tipo de unidad de paquete 3	P05
Número de unidades en el paquete 3	240
Paquete 3 Altura	75,000 cm
Paquete 3 Ancho	80,000 cm
Paquete 3 Longitud	60,000 cm
Paquete 3 Peso	65,940 kg

Sostenibilidad de la oferta

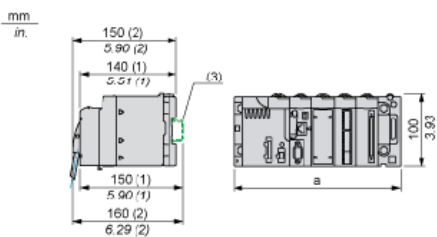
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico <i>f</i> nunca terminar en un contenedor de basura.

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months

Módulos montados en bastidores

Dimensiones



- (1) Con bloque de terminales extraíble (compartimento, tornillo o resorte).
- (2) Con conector FCN.
- (3) En segmento AM1 ED: 35 mm de ancho, 15 mm de profundidad. Sólo posible con bastidor BMXXBP0400/0400H/0600/0600H/0800/0800H.

Referencias de bastidor	a en mm	a en pulgadas
BMXXBP0400 y BMXXBP0400H	242,4	09.54
BMXXBP0600 y BMXXBP0600H	307,6	12.11
BMXXBP0800 y BMXXBP0800H	372,8	14.68
BMXXBP1200 y BMXXBP1200H	503,2	19.81

6.4.25- REPETIDOR DE FIBRA ÓPTICA Modicon x80 BMXNRP0200



M340,Com,FOMultiLC

BMXNRP0200

Principal	
Gama de producto	Modicon X80 ([""])
Tipo de producto o componente	Repetidor de fibra óptica
Tipo de la fibra óptica	Multi mode ([""])
Complementario	
Tensión nominal	24 V
Consumo de corriente	140 mA típico 200 mA máximo
Función disponible	Hot swap
Número de puertos serie	2 RJ45 ([""]) con capacidad de sujeción: 100BASE-TX acorde a IEEE 802.3u 2 fibra ópt. con capacidad de sujeción: 100BASE-FX acorde a IEEE 802.3u
Señalizaciones en local	Estado fuente, aliment., estado 1 1 LED - tipo de cable: verde) Condição de erro (ERR), estado 1 1 LED - tipo de cable: rojo) Status de ligação, estado 1 2 LEDs - tipo de cable: verde) Actividade f estado de puerto de fibra, estado 1 2 LEDs - tipo de cable: verde)
Longitud de onda	1310 nm
Distancia de funcionamiento	0...2000 m ([""])
Atenuación	-23,6...-14 dB - tipo de cable: 60/125 µm) -20...-14 dB - tipo de cable: 62,5/125 µm)
Tempo de subida/descida	3 ns
Sensibilidade do receptor	- 31...- 14 dBm ([""])
Marcado	CE
Ancho	32 mm
Altura	100 mm
Profundidad	86 mm
Peso del producto	203 g
Entorno	
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...70 °C
Humedad relativa	0...95 %
Directivas	2014/35 / EU - directiva de bajo voltaje

2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética

Certificaciones de producto	CE RCM CSA Generador Merchant Navy ((*)) UL
Normas	EN/IEC 61010-2-201 EN/IEC 61131-2 UL 61010-2-201 CSA C22.2 No 61010-2-201
Fuerza dieléctrica	1400 V corriente continua between field and bus ((*)) 600 V corriente continua entre canales
Grado de protección IP	IP20
Altitud máxima de funcionamiento	0...4000 m

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	6,800 cm
Paquete 1 Ancho	11,200 cm
Paquete 1 Longitud	13,000 cm
Paquete 1 Peso	249,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S02
Número de unidades en el paquete 2	14
Paquete 2 Altura	15,000 cm
Paquete 2 Ancho	30,000 cm
Paquete 2 Longitud	40,000 cm
Paquete 2 Peso	3,789 kg

Sostenibilidad de la oferta

Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

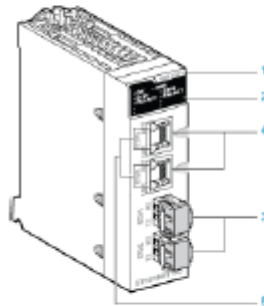
Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months

Hoja de características del producto **BMXNRP0200**

Presentación

Presentación



- 1: Número del modelo
- 2: Panel de los indicadores LED
- 3: Puerto óptico con transceptor SFP para conector de tipo LC
- 4: Puerto Ethernet RJ45
- 5: Indicadores LED LNK / ACT en el puerto Ethernet RJ45

6.5- INSTRUMENTACIÓN Y MEDIDA

6.5.1- CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO

Servicio:	Medición de caudal tratado.
Producto:	Caudalímetro Electromagnético de electrónica separada.
Fabricante / distribuidor:	Endress+Hauser o equivalente.

Características específicas:

- Modelo: Proline Promag W 10.
- Uso: Para agua potable, residual y fangos.
- Procedimiento de medida: Magnético-inductivo.
- Diámetro nominal: Varios
- Presión Nominal: PN 10
- Conexión al proceso: Con bridas EN1092-1
- Protección ambiental: IP 68
- Max. error de medida: $\pm 0.5\%$
- Señal de salida/entradas: 4-20 mA, HART + Pulsos (pasivos)
- Indicador; operación: LCD, 2.40"; SmartBlue app
- Caja: Compacto, Alu, recubierto
- Conexión eléctrica: Prensa M20

Materiales:

- Tubo de medida: Acero inoxidable AISI 304.
- Carcasa: Aluminio, AlSi10Mg, recubierto
- Revestimiento: revestimiento interior de goma dura: 0 a +80 °C (+32 a +176 °F)
- Cubierta del transmisor: Policarbonato; AlSi10Mg, recubierto
- Bridas: Acero inoxidable AISI 304.
- Electrodo de medida: 1.4435/316L

6.5.2- CAUDALÍMETRO MÁSIICO DE AIRE

Servicio:	Aireación reactor biológico.
Producto:	Caudalímetro por efecto térmico.
Fabricante / distribuidor:	Endress+Hauser o equivalente.
Características específicas:	

- Principio de medida: térmico
- Precisión: +/- 0,9 % del valor medido
- Máxima presión de operación (bar): 40
- Rango de temperatura de operación (°C): -25..300
- Grado de protección: IP 65
- Longitud de montaje: 263 mm
- Señal de salida: 4..20 mA
- Tensión de alimentación: 24 Vac
- Montaje en tubería: soldado.

6.5.3- CAUDALÍMETRO MÁSSICO DE BIOGÁS

Servicio: Medición de caudal biogás antorcha, biogás a motogeneradores, salida de digestores y control consumo calderas.

Producto: Caudalímetro por efecto térmico.

Fabricante / distribuidor: Endress+Hauser o equivalente.

Características específicas:

- Principio de medida: térmico
- Precisión: +/- 1,8 % del valor medido
- Máxima presión de operación (bar): 40
- Rango de temperatura de operación (°C): -25..300
- Grado de protección: IP 65
- Longitud de montaje: 263 mm
- Señal de salida: 4..20 mA
- Tensión de alimentación: 24 Vac
- Montaje en tubería: soldado.

6.5.4- INTERRUPTOR DE NIVEL BOYA PARA LÍQUIDOS

Servicio:	Sondas de nivel máximo y mínimo
Producto:	Interruptor de nivel tipo boya, modelo AKO-53129 o equivalente
Fabricante / distribuidor:	AKO o equivalente.

Características específicas:

- Uso:	Para Líquidos
- Longitud máx del cable:	10 m
- Rango de densidad:	0,9 a 1,10 kg/dm ³
- Temperatura máx de trabajo:	+60 °C
- Grado de protección a 20°C:	IP68 (40 m)
- Voltaje:	250V
- Microrruptor inversor:	Unipolar /Single pole; 10 A, 250 V
- Cable de PVC:	3 x 0,75 mm ²
- Dimensión:	Ø103 x 163 mm

Materiales:

- Cubierta:	Polipropileno
- Material del prensacable:	EPDM

6.5.5- MEDIDOR FMR10 RADAR DE NIVEL PARA SÓLIDOS/LÍQUIDOS

Servicio: Medición de nivel EBAR.

Producto: Medidor tipo Radar de nivel, modelo Micropilot M FMR10.

Fabricante / distribuidor: ENDRESS HAUSSER o equivalente.

Características específicas:

- Uso: Para Líquidos.
- Rango de medición máx.: 5,0 m
- Temperatura: de -40 °C a +60 °C
- Presión de proceso: -1 ... +3 bar (-14,5 ... +43 psi)
- Error de medición: ±5 mm
- Comunicación: 2-wire (4 ... 20 mA)
Bluetooth
- Frecuencia: Banda K (26 GHz)

Materiales:

- Cabezal: GT19 Doble compartimento, plástico PBT
- Material conexión a proceso PVDF

6.5.6- MEDIDOR FMR50 RADAR DE NIVEL PARA SÓLIDOS/LÍQUIDOS

Servicio: Medición de nivel EDAR.

Producto: Medidor tipo Radar de nivel, modelo Micropilot M FMR50.

Fabricante / distribuidor: ENDRESS HAUSSER o equivalente.

Características específicas:

- Uso: Para Líquidos.
- Rango de medición máx.: 30,0 m
- Temperatura: de -40 °C a +80 °C
- Presión de proceso: -1 ... +3 bar (-14,5 ... +43 psi)
- Error de medición: ±2 mm
- Comunicación: 2-wire (4 ... 20 mA)
Bluetooth
- Frecuencia: Banda K (26 GHz)

Materiales:

- Principales partes húmedas: PVDF, Viton, PP, PBT
- Conexión a proceso: Cuerda G1 ½, MNPT ½

6.5.7- MEDIDOR DE SULFHÍDRICO

Servicio: Medición de sulfhídrico

Producto: Medidor de sulfhídrico, Polytron 3000.

Fabricante / distribuidor: DRAGUER o equivalente.

Características específicas:

- Tipo: Detector de gases tóxicos, Transmisor intrínsecamente seguro para sensores electroquímicos
- Modelo: Polytron 3000
- Componente a medir: H₂S
- Temperatura: de -40 °C a +65 °C
- Presión: De 0 a 100 % de HR, sin condensación
- Humedad: De 700 a 1300 mbar
- Alimentación: 12 a 30 VDC
- Salida: 4-20 ma
- Señal de mantenimiento: 3,4 ma constante
- Señal de fallo: <3,2 mA
- Rango de Medición: 0 – 50 ppm
- Voltaje: 24 VDC
- Protección: IP65
- Certificado: ATEX II 1G Ex ia IIC Ga T4/T6
- Pantalla indicadora: Display incluido
- Carcasa: IP 66/67, NEMA 4, carcasa GRP, pasacables M20
- Medidas: 166 x 135 x 129 mm (Al x An x F)
- Peso (aprox.): 900 g
- Homologaciones: ATEX; IECEX; UL CSA; CE
- Homologaciones: ATEX; IECEX; UL CSA; CE



6.5.8- SONDA POTENCIAL REDOX

Servicio: Medida de REDOX en zona anóxica del reactor

Producto: Sonda

Modelo ORP o equivalente.

Fabricante / distribuidor: Hach-Lange o equivalente.

Características específicas:

- Método Electrodo de Platino
- Rango medida -1500 a +1500 mV
- Cuerpo Ryton
- Diafragma Teflón poroso. Doble unión
- Rango de temperatura: -5 a 70°C montaje en bypass
0 a 50°C en inmersión
- Sensor de Tª Sensor NTC
- Instalación Convertible con rosca 1" NPT en ambos extremos
- Protección IP68
- Presión máxima 6,9 bar
- Diámetro 35,4 mm
- Longitud 271,3 mm
- Cable 10 m hasta controlador.

6.5.9- SONDA AMONIO Y NITRATO

Servicio: Medida de amonio y nitrato en el reactor biológico

Producto: Sonda de Amonio y Nitrato

Modelo Sonda AN-ISE o equivalente.

Fabricante / distribuidor: Hach-Lange o equivalente.

Características específicas:

- Método Electrodo selectivos de amonio y nitrato, con electrodos de compensación de potasio y cloruro, electrodo de referencia pHd
- Rango medida 0,5 – 1000 mg/l NH₄-N 0,5 – 1000 mg/l K+ 0,5 – 1000 mg/l NO₃-N 0,5 – 1000 mg/l CL-
- Límite detección 0,2 mg/L NH₄-N y NO₃-N
- Exactitud ±5% ± 0,2mg/l NH₄-N / NO₃ – N con solución estándar
- Instalación 45° ± 15° (vertical en dirección del flujo)
- Tiempo Respuesta < 3 min
- pH de muestra 5-9
- Calibración Con tecnología Cartrical plus: carga automática de los datos de calibración en fábrica del cartucho a la sonda mediante RFID; corrección de matriz en 1 o 2 puntosTemperatura de muestra +0 °C a 40 °C
- Conexión de proceso 1 Rosca 1 pulgada
- Protección IP68
- Dimensiones 84,5 x 320 mm
- Temperatura de la operación -20 a + 45°C
- Cartucho sensor Con tecnología Cartrical plus: cartucho compacto con electrodos precalibrados de amonio, potasio, nitrato y cloruro, sistema de referencia y sensor de temperatura, calibrados de forma combinada; vida útil típica 12 meses

- Autolimpieza	Mecánica mediante raqueta
- Material	Acero inoxidable (1.4571), PVC, POM, ABS, NBR
- Consumo	200 VA
- Peso	2,4 Kg
- Cable	10 m hasta controlador.

6.5.10- SONDA PH

Servicio: Medida de pH Membranas.

Producto: Medida de pH en inmersión o bypass

Fabricante / distribuidor: Hach-Lange o equivalente.

Características específicas:

- Rango de medición 0 - 14 pH
- Exactitud $\pm 0,02$ pH
- Sensibilidad $\pm 0,01$ pH
- Repetibilidad $\pm 0,05$ pH
- Exactitud de la temperature $\pm 0,5$ °C
- Deriva 0,03 pH por 24 horas, no acumulativo
- Materiales Junta tórica de acero inoxidable, Ryton, vidrio, titanio o Viton
- Rango de temperatura
 - o Sensor digital 5-70°C
 - o Sensor analógico con Gateway digital 5-105°C
 - o Sensor de inmersión 0-5°C
- Sensor de Tª Termistor NTC de 300 Ω para la compensación de temperatura automática y la lectura de temperatura del analizador
- Distancia de transmisión 100 m máximo
- Cable 10 m PUR (poliuretano) 4 conductores con malla, temperatura hasta 105 °C
- Profundidad inmersión Sumergible a 107 m/1050 kPa
- Comunicación Modbus
- Peso 0,870 kg

6.5.11- SONDA OXÍGENO

Servicio: Medida de oxígeno disuelto en zona anóxica y zona aerobia del reactor biológico.

Producto: Sensor óptico

Modelo Sensor LDO sc o equivalente.

Fabricante / distribuidor: Hach-Lange o equivalente.

Características específicas:

- Método Luminiscente
- Rango medida 0 a 20 mg/l O₂
- Exactitud
 - o $\pm 0,05$ mg/l @ OD < 1 mg/l
 - o $\pm 0,1$ mg/l OD < 5 mg/l
 - o $\pm 0,2$ mg/l OD > 5 mg/l
- Tiempo respuesta T 90 < 40 s (20°C)
- Material Cuerpo de la sonda: CPVC, poliuretano, Viton, Noryl, acero inoxidable 316 1.4404 (AISI 316L)
- Cápsula del sensor: acrílico
- Temperatura muestra 0-50 °C
- Sensor T^a Sensor externo PT100 integrado
- Calibración No requiere
- Montaje Inmersión con rosca macho 1" NPT
- Presión máx: 3,5 bar
- Dimensiones 48,25 mm x 254 mm
- Peso 1Kg
- Cable 10m
- Gateway interno a controlador.

6.5.12- SONDA TURBIDEZ

Servicio:	Medida de Turbidez en pretratamiento de la EDAR.
Producto:	Medida de Turbidez en inmersión
Modelo	Sensor Solitax t-line SC LXV423.99.10000+Set de montaje LZY714.99.53120 o equivalente.
Fabricante / distribuidor:	Hach-Lange o equivalente.

Características específicas:

- Principio de medida: Luz infrarroja a 90º
- Método de medida: Medida de turbidez según DIN ISO EN 27027
- Rango de medida / código: 0,001 – 4000 NTU LXV423.99.10000
- Tolerancia de medida: +-1 % del valor medido +- 0.001 NTU
- Tiempo de respuesta: 0,5 S < T90 < 5 min (ajustable)
- Ciclo de medida: 0,3 s
- Longitud del cable: 10 m (extensiones opcionales hasta 100 m.)
- Intervalo de inspección: 12 meses
- Dedicación del usuario: 0,5 hora / mes, típica
- Presión máxima: Max. 1 bar
- Temperatura de muestra: +2º C a +40º C
- Carcasa: Plástico (PVC)
- Dimensiones: 60 x 200 mm (D x L)
- Peso aprox. 0,6 kg

Elementos incluidos:

- 1 set de montaje en acero inoxidable, con escuadra 10 cm, pértiga 2m.
- 1 set de rasquetas de limpieza.
- 1 manual de funcionamiento
- 1 certificado de verificación en fábrica

6.5.13- SENSOR DE DETECCIÓN DE GAS SH2

Servicio: Detección de SH2 en el interior de edificios

Producto: Detector de gases

Modelo Sensepoint XCL o equivalente.

Fabricante / distribuidor: Honeywell o equivalente.

Características específicas:

- Modelo SPLCA1BAXCXNZZ
- Rango Bajo de medida SH2: 10-50 ppm
- Rango Bajo de medida SH2: 50-200 ppm
- Dimensiones: 113 x 133 x 59 mm
- Peso: 500gr
- Protección: IP65
- Material Carcasa: Policarbonato
- Comunicaciones: Señal de salida 4-20 mA
Conexión Bluetooth 4.0
- Temperatura de operación: -20 a 50°C
- Humedad de operación: 15 a 90% (Sin condensar)
- Presión atmosférica: 90 hasta 110 kPa
- Indicador Visual: Multicolor LED
- Tensión Nominal: 24 V DC/ 24 VAC
- Corriente Máxima: 850mA
- Salida Analógica: De 0 hasta 22 mA
- Salida Digital: Modbus RTU
- Salida Relé: 2 Relés 24 VDC/240 VAC, 5ª
- EMC: EN 50270
- Seguridad Eléctrica: EN/UL/IEC61010-1; CSA-C22.2 Nº 61010-1-12

6.5.14- SENSOR PORTÁTIL DE DETECCIÓN DE GASES MULTICANAL

Servicio: Detección de gases multicanal portátil en el interior de los edificios de la E.D.A.R (NH₃,SH₂,O₂, CO, T).

Producto: Dispositivo de seguridad portátil para la detección de gases.

Modelo X_am 5000 o equivalente.

Fabricante / distribuidor: Dräger o equivalente.

Características específicas:

- Modelo X_am 5000
- Dimensiones: 48 x 130 x 44 mm
- Peso: 220 - 250gr
- Protección: IP67
- Temperatura de operación: -20 a 50°C
- Humedad de operación: 15 a 90% (Sin condensar)
- Presión: 700 hasta 1300 hPa
- Alarmas: Visual 360°
Sonora Multi-tono > 90db a 30 cm
Vibración.
- Tiempo de funcionamiento: >12 horas con pilas alcalinas y batería NiMH
>13 horas con NiMH HC
Sin sensor EX>250 horas con pilas alcalinas
>40 horas en modo ahorro de energía
- Tiempo de carga: <4 Horas
- Registro de datos: Pueden leerse vía infrarrojos > 1000 horas con 5 gases e intervalo de registro de 1 valor por minuto.
- Certificados: ATEX: I M1 Ex ia I Ma, II 1G Ex ia IIC T3 Ga, I M2 Ex d ia I Mb, II 2G Ex d ia IIC T4/T3 Gb
CSA Clase I, Div. 1 Grupo A, B, C, D T.-Código T4 / T3

- IECEX: Ex ia I; Ex ia IIC T3; Ex d ia I; Ex d ia IIC T4/T3

Marcado CE: Directiva compatibilidad electromagnética 2004/108/CE,EN

MED: Directiva de equipos Marinos
- Seguridad Eléctrica: EN/UL/IEC61010-1; CSA-C22.2 Nº 61010-1-12

6.5.15- CONTROLADOR PARA SONDAS/ANALIZADORES

Servicio: Control y comunicación de sondas de medida en la EDAR.

Producto: Controlador Sondas

Modelo SC1000 o equivalente.

Fabricante / distribuidor: Hach-Lange o equivalente.

Características específicas:

- Pantalla:
 - Módulo para operación del menú
 - Carcasa de plástico IP65
 - Visualización pantalla QVGA, 320 x 240 Píxeles, área visión: 111,4mm x 83,5 mm, 256 colores, cristal/cristal, táctil
 - Tª funcionamiento: -20 – 55 °C
 - Humedad relativa 95 % sin condensación
 - Peso 1,2 kg
 - Dimensiones: 200 x 230 x 50 mm
- Módulo sonda:
 - Función Conexión de las sondas SC
 - Carcasa Acero con acabado resistente a corrosión, IP 65
 - Al. Eléctrica 100-240V 50/60 Hz, máx. 75 VA
 - Entradas Hasta 8 sondas sin expansión
 - Dimensiones 200 x 230 x 50 mm (Anch x Alt x Prof)
 - Dimensiones incluido el display 315 x 255 x 120 mm (Anch x Alt x Prof)
 - Peso 5,5 kg
- Módulo base para ampliación
- Módulos de ampliación

6.5.16- CONTROLADOR UN CANAL PARA SONDAS/ANALIZADORES

Servicio: Control y comunicación de sondas de medida en la EDAR de PH y Turbidez.

Producto: Controlador Sondas

Modelo SC200 LXV404.99.01501 o equivalente.

Fabricante / distribuidor: Hach-Lange o equivalente.

Características específicas:

- Datos Técnicos:

- Dimensiones: 144 x 144 x 181 mm (Anch x Alt x Prof)
- Pantalla: LCD de Matriz de puntos gráfica con retroiluminación LED, Transreflectiva, 240x160 píxeles.
- Reconocimiento de sonda: Plug and play para sensores SC, según configuración de módulos internos para sensores analógicos.
- Entradas: 1 Canal de entrada para sensores SC (con tecnología digital) o analógicos, según configuración.
- Relés: 4 relés, contacto SPDT,1200 W,5A. Configurables como alarmas, estado o temporizador.
- Volcado de datos: Mediante tarjeta de memoria SD
- Rango de Temperatura de Operación: -20;-60°C con una HR del 0 al 95% sin condensación.
- Protección: IP66
- Carcasa: Carcasa de aluminio y acero inox. para montaje mural, sobre tubo o panel.
- Tamaño de pantalla: 48x68 mm
- Peso: 1.70 kg
- Requisitos de Alimentación (Voltaje): 100-240 VAC, 24 VDC
- Requisitos de Alimentación (Hz): 50/60Hz

- Aberturas de los conductos: 1/2" NPT
- Salidas analógicas: 2 para salidas de corriente aisladas
- Comunicación: Modbus RS232/RS485 más dos 4-20 mA Salidas.

Elementos incluidos:

- Soporte de montaje en acero inoxidable.
- Manual de funcionamiento.
- Cubierta para el controlador SC200 con pantalla de protección UV.
- Certificado de verificación en fábrica.

6.5.17- TRANSMISOR DE PRESIÓN 0-2 bar

Servicio: Medición presión en colector aire.

Producto: Transmisor de presión modelo Sitrans P, serie DS III.

Fabricante / distribuidor: SIEMENS o equivalente.

Características específicas:

- Uso: Control Aireación Biológico.
- Alimentación Eléctrica 10,5 a 45 Vcc
- Rango de medición máx. 0-2 bar
- Temperatura: de -40 °C a +100 °C
- Presión de proceso: -0,2 ... +2 bar/-20 ... +200 kPa (-2.9 ... +29 psig)
- Comunicación HART versión 5.x
- Software para ordenador SIMATIC PDM
- Señal salida 4-20 mA
- Precisión 0,075 %
- Conexión 2 hilos
- Alcance medida Ajustable

Materiales:

- Protección Ambiental IP65
- Relleno célula medida Aceite de silicona
- Límite sobrecarga 6bar
- Membrana AISI 316L
- Cuerpo sensor AISI316L
- Carcasa Fundición de aluminio baja en cobre con pintura de Epoxy.

6.5.18- CABLE DE BUS MODBUS RTU

Servicio: Cable bus para comunicaciones entre controladores SC1000, Instrumentación de control y PLC'S.

Producto: Cable de Bus Modbus

Modelo UNITRONIC BUS LD FD P, 2170214 o equivalente.

Fabricante / distribuidor: LAPP o equivalente.

Características específicas:

- Datos Técnicos:
 - o Cable de bus ultra flexible.
 - o Cubierta exterior: PUR
 - o Servicio: Comunicaciones sistemas de bus
 - o Tipos de Bus: Modbus, Modulink, Varinet.
 - o No propagador de llama
 - o Sistemas Bus: RS485/RS422
 - o Clasificación ETIM 5: ETIM 5.0 Class-ID: EC000830
Descripción de clase ETIM 5.0:
Cable de datos.
 - o Clasificación ETIM 6: ETIM 6.0 Class-ID: EC000830
Descripción de clase ETIM 6.0:
Cable de datos
 - o Capacidad mutua: (800 Hz) max. 60 nF/km
 - o Tensión de cresta de trabajo: (no apto para aplicaciones de alimentación) 250 V
 - o Radio de curvatura mínimo: Instalación fija: 6 x diámetro del conductor. Curvado en el extremo del conductor: 3 x diámetro del cable. Uso flexible: 15x diámetro exterior
 - o Impedancia característica: 100-120 Ohm
 - o Rango de temperaturas: Instalación fija de -40° C a +80°C.
Flexión: de -30°C a +70°C

Referencia	Denominación	Número de pares y mm² por conductor	Diámetro exterior (mm)	Indice de cobre kg/km	Peso kg/km
Para uso ultraflexible					
2170213	UNITRONIC® BUS LD FD P	1 x 2 x 0.25	6	18	39
2170214	UNITRONIC® BUS LD FD P	2 x 2 x 0.25	7.9	39	65
2170215	UNITRONIC® BUS LD FD P	3 x 2 x 0.25	8	39	77

sc200 Modbus communication

Wiring RS485 RS232

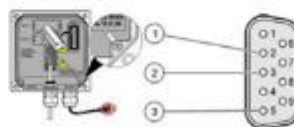
Table 1 Modbus wiring with RS232 or RS485

Connector	Connector block pin number	Signal	Description	Function
J1	9	GROUND	Signal common	RS232
	8	Rx	Input into the module	RS232
	7	Tx	Output from the module	RS232
	6	GROUND OUT	Signal common (Multi-drop network)	RS485
	5	B (-) OUT	Output from the module (Multi-drop network)	RS485
	4	A (+) OUT	Output from the module (Multi-drop network)	RS485
	3	GROUND IN	Signal common	RS485
	2	B (-) IN	Input into the module	RS485
	1	A (+) IN	Input into the module	RS485

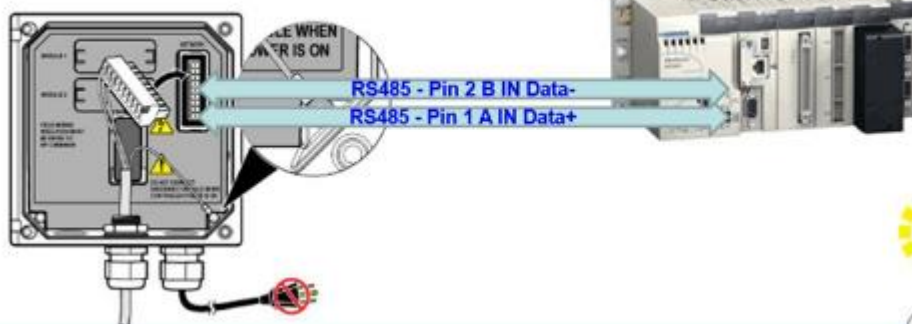
RS232 connection to 9-pin connector

Refer to Figure 1 for the RS232 connection to the customer-supplied computer 9-pin D-subminiature connector.

Figure 1 9-pin female connector



1 Rx (2)	3 Ground (5)
2 Tx (3)	



Valencia, octubre de 2023

El Ingeniero Autor del Proyecto,
por CONSOMAR S.A.

Miguel Bretó Miralles
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Cgdo. nº 18.632

**EPSAR**

Entitat de

Sanejament d'Aigües

FULL DE CONTROL DE FIRMES DEL PROJECTE**HOJA DE CONTROL DE FIRMAS DEL PROYECTO**

Codi expedient / Cód. expediente:		Codi intern DG / Cód. interno D.G.:	Títol del projecte / Título del proyecto:
2016/SA/0018			PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE SAGUNTO (VALENCIA)
1	Firmado por BRETO MIRALLES MIGUEL - 52728514W Fecha: 02/05/2024 14:32:33 CEST Motivo: Responsable de cálculos estructurales y Autor del Proyecto	6	 Firmado digitalmente por MARIA ARANZAZU SANCHEZ CABELLO Motivo: Revisado según instrucciones del Servicio de Supervisión Fecha: 2024.05.07 14:45:52 +02'00'
2	Firmado por PEREZ INDA PABLO - ***8526** Fecha: 02/05/2024 14:18:11 CEST Motivo: Responsable de Cálculos Hidráulicos y de Proceso	7	 Firmado digitalmente por JOSE ANTONIO PRIETO MOYA Motivo: Jefe del Servicio de Supervisión de Proyectos y Coordinación Técnica Fecha: 2024.05.08 15:19:28 +02'00'
3	Firmado por COMPAÑ ROSIQUE MIGUEL ANGEL - ***4332** Fecha: 02/05/2024 14:26:35 CEST Motivo: Resp. Est. Hidrogeológico, Est. Impacto Ambiental, Est. Inst. Contra incendios y Anejos de Verificación (DNSH, APQ y condiciones de seguridad)	8	
4	VICTOR MANUEL ROCA ALCARAZ Firmado digitalmente por VICTOR MANUEL ROCA ALCARAZ Nombre de reconocimiento (DN): cn=VICTOR MANUEL ROCA ALCARAZ, serialNumber=44503408H, givenName=VICTOR MANUEL, sn=ROCA ALCARAZ, ou=CIUDADANOS, o=ACCV, c=ES Fecha: 2024.05.03 08:12:45 +02'00'	9	
5	 Firmado digitalmente por FRANCISCO JAVIER BIXQUERT ARIÑO - NIF:22580345A Fecha: 2024.05.07 14:36:59 +02'00'	10	