


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1.	CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	19
1.1.	OBJETO DEL PLIEGO.....	19
1.2.	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	19
1.3.	COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHS DOCUMENTOS	19
1.4.	INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD.....	19
1.5.	SITUACIÓN DE LAS OBRAS	21
1.6.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	21
2.	CAPÍTULO II: DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA	23
2.1.	21/2013	23
2.2.	12/2016+	23
2.3.	NORMATIVA DE APLICACION.....	23
3.	CAPITULO III: CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.....	34
3.1.	PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	34
3.2.	EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.....	35
3.2.1.	PRESENTACIÓN PREVIA DE MUESTRAS	35
3.2.2.	ENSAYOS	35
3.3.	MATERIAL PARA RELLENOS SELECCIONADOS	36
3.4.	MATERIAL PARA RELLENOS ORDINARIOS	36
3.5.	MATERIAL PARA ASIENTOS DE TUBERIAS	36
3.6.	MATERIAL PARA SUB-BASE.....	36
3.7.	MADERA PARA ENCOFRADOS Y CIMBRAS	37
3.8.	COMPONENTES DE HORMIGONES	38
3.8.1.	ÁRIDOS.....	38
3.8.2.	AGUA	40

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.8.3.	ADITIVOS.....	41
3.8.4.	ADICCIONES.....	41
3.8.5.	CEMENTO	41
3.9.	HORMIGÓN.....	42
3.9.1.	CONDICIONES FÍSICO-MECÁNICAS.....	42
3.10.	MORTEROS.....	43
3.11.	MATERIAL FILTRANTE	43
3.12.	ARENA EN LECHO DE TUBERÍAS.....	44
3.13.	REDONDOS PARA ARMADURAS	44
3.14.	ACERO EN PERFILES, PLETINAS Y CHAPAS	45
3.15.	OBRAS DE HORMIGÓN.....	45
3.16.	<i>SUB-BASES GRANULARES.</i>	45
3.17.	<i>ZAHORRA ARTIFICIAL.</i>	46
3.18.	MATERIALES GENERALES	46
3.19.	PINTURAS ANTICORROSIVAS Y GALVANIZADO	46
3.20.	MATERIALES PARA JUNTAS.....	47
3.20.1.	CONDICIONES GENERALES.....	47
3.20.2.	JUNTA ESTRUCTURAL DE CLORURO DE POLIVINILO	48
3.21.	GEOTEXILES	48
3.22.	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	49
3.23.	TUBERÍAS Y ELEMENTOS SINGULARES.....	50
3.23.1.	TUBERÍAS DE PE	52
3.24.	TUBERÍAS DE POLIPROPILENO.....	62
3.24.1.	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	62
3.24.2.	CARACTERÍSTICAS DE LOS TUBOS.....	62

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.24.3.	DESIGNACIÓN	62
3.24.4.	MARCADO	63
3.24.5.	INDICACIONES PARA SU USO	63
3.24.6.	DILATACIÓN TÉRMICA	64
3.25.	FILTROS	71
3.26.	VÁLVULAS	71
3.26.1.	VÁLVULAS DE MARIPOSA	71
1.1	VÁLVULAS DE COMPUERTA	79
3.27.	VÁLVULAS DE RETENCIÓN	82
3.28.	ACTUADORES ELÉCTRICOS PARA VÁLVULAS MOTORIZADAS	84
3.29.	CALDERÍN HIDRONEUMÁTICO	84
3.30.	SISTEMA DE TRATAMIENTO TERCIARIO	85
3.30.1.	INSTALACIÓN	86
3.30.2.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	87
3.30.3.	SERVICIOS	88
3.31.	EQUIPOS DE BOMBEO	88
3.31.1.	BOMBAS FELANITX-BALSA	89
3.31.2.	BOMBAS PORRERES-BALSA	90
3.31.3.	BOMBAS RED DE RIEGO	91
3.31.4.	VARIADOR DE FRECUENCIA	94
3.32.	VENTOSAS	95
3.33.	APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL	96
3.33.1.	CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS	96
3.34.	MATERIALES A EMPLEAR EN LOS VIALES	98
3.35.	CALDERERÍA	98

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.35.1.	TUBERÍAS Y COLECTORES.....	98
3.35.2.	CARRETES DE DESMONTAJE.....	99
3.36.	PRUEBAS Y ENSAYOS	100
3.36.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	100
3.36.2.	HORMIGONES	100
3.36.3.	CALDERERÍA.....	100
3.36.4.	GRUPOS MOTOBOMBAS	101
3.36.5.	VÁLVULAS.....	102
3.37.	MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO	103
4.	CAPITULO IV: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	104
4.1.	4.1.1 PROGRAMA DE TRABAJO	104
4.1.1.	EQUIPO	104
4.1.2.	MÉTODOS CONSTRUCTIVOS.....	105
4.2.	REPLANTEO DE LAS OBRAS	105
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	106
4.3.	DESPEJE Y DESBROCE.....	106
4.3.1.	REMOCIÓN DE LOS MATERIALES DE DESBROCE	106
4.3.2.	RETIRADA DE LOS MATERIALES OBJETO DE DESBROCE.....	108
4.4.	VERTEDEROS Y ESCOMBRERAS	108
4.5.	DEMOLICIONES	108
4.6.	ACCESO A LAS OBRAS.....	109
4.7.	EXCAVACIONES EN ZANJA	109
4.8.	TRANSPORTE ADICIONAL.....	110
4.9.	RELLENOS Y TERRAPLENES EN ZANJAS, CAMINOS Y OBRAS DE FÁBRICA.....	111
4.9.1.	RELLENOS	111

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.10.	ENCOFRADOS Y CIMBRAS	114
4.10.1.	DEFINICIÓN Y MATERIALES	114
4.10.2.	EJECUCIÓN	114
4.10.3.	ARMADURAS	115
4.10.4.	COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS	117
4.10.5.	REVISIÓN DE LAS ARMADURAS	117
4.11.	HORMIGONES	117
4.11.1.	MATERIALES	117
4.11.2.	TIPOS Y CARACTERÍSTICAS	118
4.11.3.	DOSIFICACIONES	118
4.11.4.	AMASADO DEL HORMIGÓN	118
4.11.5.	TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN	119
4.11.6.	VIBRADO DEL HORMIGÓN	119
4.11.7.	CURADO DEL HORMIGÓN	120
4.11.8.	LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN	121
4.11.9.	ENSAYOS	121
4.11.10.	PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN DE ANCLAJES	121
4.12.	PINTURAS ANTICORROSIVAS Y GALVANIZADO	122
4.13.	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	123
4.14.	TUBERÍAS	123
4.14.1.	CONDICIONES HIDRÁULICAS	123
4.14.2.	CONDICIONES DE IMPERMEABILIDAD	124
4.14.3.	CONDICIONES DE RESISTENCIA	124
4.14.4.	SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO	126
4.14.5.	MANIPULACIÓN	127

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.14.6.	COLOCACIÓN	128
4.14.7.	PRUEBA DE LAS TUBERÍAS	129
4.15.	HINCAS.....	134
4.16.	PIEZAS ESPECIALES	134
4.17.	VÁLVULAS	135
4.17.1.	VÁLVULA NUEVA.....	135
4.17.2.	PUESTA A PUNTO DE VÁLVULA EXISTENTE	135
4.17.3.	ACTUADORES ELÉCTRICOS PARA VÁLVULAS MOTORIZADAS.....	135
4.17.4.	VENTOSAS	136
4.17.5.	HIDRANTES	136
4.17.6.	PILOTOS.....	136
4.17.7.	CIRCUITO DE MANIOBRA.....	136
4.17.8.	VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN.....	137
4.17.9.	APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL	137
2.1	MANTENIMIENTO	138
4.18.	LIMPIEZA DE LAS OBRAS	138
4.19.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	138
4.19.1.	INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	138
4.20.	EQUIPOS DE BOMBEO	140
4.20.1.	DESMONTAJE Y DESCONEXIÓN HIDRÁULICA	140
4.20.2.	MONTAJE Y RECONEXIÓN HIDRÁULICA.....	140
4.20.3.	DESCONEXIÓN Y RECONEXIÓN DE CIRCUITOS DE POTENCIA Y SEÑALES.....	141
4.20.4.	ENSAYOS Y RESULTADOS.....	142
4.21.	GRUPOS ELECTRÓGENOS	142
4.21.1.	TRABAJOS IN SITU	142

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.22.	TRABAJOS EN TALLER	143
4.23.	CUBIERTA VERDE	147
4.24.	UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO.....	148
5.	CAPITULO V: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	149
5.1.	NORMAS GENERALES SOBRE MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS	149
5.2.	DESPEJE Y DESBROCE.....	150
5.3.	DEMOLICIONES	150
5.4.	EXCAVACIONES	150
5.5.	TRANSPORTE ADICIONAL.....	151
5.6.	RELLENOS	152
5.7.	MATERIAL DE ASIENTO DE TUBERÍAS	152
5.8.	HORMIGÓN DE CUALQUIER TIPO O DOSIFICACIÓN.....	153
5.9.	ENCOFRADOS.....	153
5.10.	ARMADURAS.....	154
5.11.	TUBERÍAS	156
5.12.	ACERO EN REDONDOS, PERFILES LAMINADOS Y CHAPA DE CALDERERÍA	156
5.13.	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGON	156
5.14.	TUBERÍA DE CUALQUIER CLASE DE MATERIAL.....	157
5.15.	VÁLVULAS	157
5.16.	VENTOSAS.....	158
5.17.	ARQUETAS	158
5.18.	APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL.....	158
5.19.	HIDRANTES.....	158
5.20.	ELECTRICIDAD	158
5.21.	RED DE TELECONTROL.....	159

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

5.22.	UNIDADES CONSTITUTIVAS DE LAS INSTALACIONES	159
5.23.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN MEDIOAMBIENTAL.....	159
5.23.1.	GENERALIDADES	159
5.23.2.	ACCIONES DE DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	160
5.23.3.	ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN AUTOMÁTICA PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE ENTRADA Y DE LOS RETORNOS DE RIEGO.....	163
5.23.4.	ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN POR SENSORES DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO.....	166
5.23.5.	EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS VEGETALES	170
5.23.6.	MITIGACIÓN DE RIESGO PARA LA FAUNA EN BALSAS	177
5.23.7.	INSTALACIÓN DE REFUGIOS PARA LA FAUNA	178
5.23.8.	DISEÑO DE CHARCAS TEMPORALES.....	184
5.24.	OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPITULO	186
5.25.	ABONO DE LAS OBRAS COMPLETAS	186
5.26.	ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS.....	186
5.27.	OBRAS NO AUTORIZADAS.....	187
5.28.	OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.....	187
5.29.	PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR	188
5.30.	TRABAJOS POR ADMINISTRACION	188
5.30.1.	LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	190
5.30.2.	ABONO AL CONTRATISTA DE LA CUENTA DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA. 191	
5.30.3.	NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS. ...	191
5.30.4.	RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.....	191

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

5.31.	ELABORACION DE PRECIOS CONTRADICTRIOS	192
5.32.	CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES	192
5.33.	FORMA DE ABONO Y LIQUIDACION DE LAS OBRAS REALIZADAS	193
5.34.	CONSERVACIÓN DE LA OBRA DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.....	193
6.	CAPITULO VI: OTRAS PRESCRIPCIONES	194
6.1.	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS	194
6.2.	COMPROBACION DEL REPLANTEO E INICIACION DE LAS OBRAS.....	194
6.3.	PROGRAMA DE TRABAJO	194
6.4.	PLIEGO ARQUEOLÓGICO.....	195
6.4.1.	OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE OBRA	195
6.4.2.	ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS	195
6.4.3.	GASTOS DE VIGILANCIA NO TÉCNICA, ANÁLISIS, PRUEBAS Y ENSAYOS.....	199
6.5.	ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	199
6.6.	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	200
6.7.	OFICINA Y PERSONAL TÉCNICO POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	200
6.8.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA.....	200
6.9.	INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES	200
6.10.	CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES	201
6.11.	LEGISLACION LABORAL	201
6.12.	OBRA COMPLETA.....	201
6.13.	CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO.....	201
6.14.	CERTIFICACIONES	202
6.15.	MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	202
6.16.	NORMAS DE APLICACIÓN.....	202
6.17.	DAÑOS Y PERJUICIOS	202

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

6.18.	OBLIGACIONES SOCIALES	203
6.19.	SUBCONTRATOS	203
6.20.	PRERROGATIVAS DE LA ADMINISTRACIÓN	203
6.21.	RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....	204
6.21.1.	PERMISOS Y LICENCIAS.....	204
6.21.2.	CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS	205
6.21.3.	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES. 205	
6.21.4.	LIMPIEZA DURANTE LAS OBRAS Y AL FINALIZAR.....	206
6.21.5.	PLAZO DE GARANTÍA.....	207
6.21.6.	REVISIÓN DE PRECIOS.....	207
6.21.7.	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	207
6.21.8.	GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	208
6.21.9.	SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO	209
6.21.10.	NORMAS GENERALES	210
7.	CAPITULO VII. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	212
7.1.	CONDICIONES GENERALES.....	212
7.2.	CUADROS ELÉCTRICOS.....	217
7.2.1.	DESCRIPCIÓN	217
7.2.2.	ALCANCE DEL SUMINISTRO	217
7.2.3.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	218
7.2.4.	CONDICIONES NORMALES DE SERVICIO	219
7.2.5.	CONSTRUCCIÓN	220
7.2.6.	MONTAJE / CONEXIONADO.....	221
22.1.1	BORNEROS	222

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

22.1.2	APARAMENTA	223
22.1.3	ARRANCADORES	225
22.1.4	VARIADORES DE FRECUENCIA	228
22.1.5	CONEXIONADO AUXILIAR.....	232
22.1.6	MONTAJE	233
22.1.7	EMBARRADOS	235
22.1.8	ENVOLVENTE	236
22.1.9	ENSAYOS Y PRUEBAS DE FÁBRICA.....	237
22.1.10	ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA.....	238
22.1.11	MEDICIÓN Y ABONO.....	238
7.3.	CABLES ELÉCTRICOS DE BT	239
7.3.1.	DESCRIPCIÓN	239
7.3.2.	GENERALIDADES	240
7.3.3.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	241
7.3.4.	PRUEBAS E INSPECCIONES EN FÁBRICA.....	244
7.3.5.	CERTIFICADOS.....	244
7.3.6.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS	245
7.3.7.	MEDICIÓN Y ABONO	245
7.4.	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA 24V	245
7.4.1.	DESCRIPCIÓN	245
7.4.2.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS	245
7.4.3.	MEDICIÓN Y ABONO	245
7.5.	BANDEJAS ELÉCTRICAS PORTACABLES DE PVC CON TAPA	246
7.5.1.	DESCRIPCIÓN	246
7.5.2.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	246

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.5.3.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	247
7.5.4.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS	248
7.5.5.	MEDICIÓN Y ABONO	249
7.6.	TUBOS	249
7.6.1.	DESCRIPCIÓN	249
7.6.2.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	249
7.6.3.	EJECUCIÓN.....	251
7.6.4.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS	254
7.6.5.	MEDICIÓN Y ABONO	255
7.7.	ANALIZADOR DE REDES	255
7.7.1.	DESCRIPCIÓN	255
7.7.2.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS	256
7.7.3.	MEDICIÓN Y ABONO	256
7.8.	PROTECCIÓN DE SOBRETENSIONES	256
7.8.1.	DESCRIPCIÓN	256
7.8.2.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS	257
7.8.3.	MEDICIÓN Y ABONO	257
7.9.	BATERÍA DE CONDENSADORES3	257
7.9.1.	DESCRIPCIÓN	257
7.9.2.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS	260
7.9.3.	ENSAYOS Y PRUEBAS DE FÁBRICA.....	260
7.9.4.	PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA	261
7.9.5.	MEDICIÓN Y ABONO	262
7.10.	CUADRO CON TOMAS DE CORRIENTE.....	262
7.10.1.	DESCRIPCIÓN	262

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.10.2.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS.....	262
7.10.3.	MEDICIÓN Y ABONO.....	262
7.11.	RED DE PUESTA A TIERRA.....	263
7.11.1.	DESCRIPCIÓN	263
7.11.2.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	263
7.11.3.	EJECUCIÓN DE LA RED	264
7.11.4.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS.....	265
7.11.5.	MEDICIÓN Y ABONO.....	265
7.12.	PICA DE PUESTA A TIERRA.....	265
7.12.1.	DESCRIPCIÓN	265
7.12.2.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS.....	266
7.12.3.	MEDICIÓN Y ABONO.....	266
7.13.	CANALIZACIONES, CANALIZACIONES PREFABRICADAS Y ARQUETAS.....	266
7.13.1.	DESCRIPCIÓN	266
7.13.2.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS.....	267
7.13.3.	MEDICIÓN Y ABONO.....	267
7.14.	EQUIPO DE MEDIDA	267
7.14.1.	DESCRIPCIÓN	267
7.14.2.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS.....	268
7.14.3.	MEDICIÓN Y ABONO.....	269
7.15.	DERECHOS Y ACOMETIDAS	269
7.15.1.	DESCRIPCIÓN	269
7.15.2.	MEDICIÓN Y ABONO.....	269
7.16.	LUMINARIA ESTANCA DE INTERIOR.....	269
7.16.1.	DESCRIPCIÓN	269

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.16.2.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS.....	270
7.16.3.	MEDICIÓN Y ABONO.....	270
22.2	PROYECTOR ESTANCO DE EXTERIOR PARA AMBIENTES AGRESIVOS	270
7.16.4.	DESCRIPCIÓN	270
7.16.5.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS.....	271
7.16.6.	MEDICIÓN Y ABONO.....	271
22.3	LUMINARIA DE EMERGENCIA AUTÓNOMA.....	271
7.16.7.	DESCRIPCIÓN	271
7.16.8.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS.....	272
7.16.9.	MEDICIÓN Y ABONO.....	272
7.17.	COLUMNA DE 4 METROS DE ALUMBRADO	273
7.17.1.	DESCRIPCIÓN	273
7.17.2.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS.....	273
7.17.3.	MEDICIÓN Y ABONO.....	273
7.18.	MATERIAL ELÉCTRICO DIVERSO.....	274
7.18.1.	GENERALIDADES	274
7.18.2.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	274
7.19.	BOTONERAS DE MARCHA-PARO CON ENCLAVAMIENTO	277
7.19.1.	DESCRIPCIÓN	277
7.19.2.	EJECUCIÓN	278
7.19.3.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS.....	279
7.19.4.	MEDICIÓN Y ABONO.....	280
7.20.	INSTALACIONES DE CONTROL	280
7.20.1.	ANÁLISIS FUNCIONAL. TIPO DE ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA POTABLE.	280

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.20.2.	CUADROS DE CONTROL	280
7.20.3.	EQUIPAMIENTO DEL CUADRO DE CONTROL	291
7.20.4.	CABLES DE CONTROL	295
7.20.5.	SOFTWARE, SCADA Y LICENCIAS	298
7.20.6.	MEMORIA FUNCIONAL	298
7.20.7.	MANUALES Y CURSO DE FORMACIÓN	298
7.21.	INSTRUMENTACIÓN	299
7.21.1.	SENSOR DE INUNDACIÓN	299
7.21.2.	PRESOTATO DE MÍNIMO Y MÁXIMO	299
7.21.3.	TRANSMISOR DE PRESIÓN	301
7.21.4.	TURBIDÍMETRO	302
7.21.5.	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO	303
7.21.6.	SONDAS PIEZOMÉTRICAS DE INMERSIÓN Y BOYAS DE NIVEL.....	306
7.21.7.	SENSOR DE NIVEL RADAR	308
7.21.8.	MANÓMETRO	308
7.22.	INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS	309
7.22.1.	OBJETO DEL PLIEGO.....	309
7.22.2.	ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS.....	310
7.22.3.	ALCANCE DE LA OBRA.....	312
7.22.4.	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA	313
7.22.5.	ESPECIFICACIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y EQUIPOS	313
7.23.	INSTALACIONES DE TELECONTROL	342
7.23.1.	ANÁLISIS FUNCIONAL. SISTEMA DE TELECONTROL VÍA LORA	342
7.23.2.	GATEWAY LORAWAN	344

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.23.3.	LORA NETWORK SERVER	346
7.23.4.	SOFTWARE DE CONTROL Y SUPERVISIÓN DE LA RED DE RIEGO	347
7.23.5.	TERMINALES REMOTAS I/O CONTROLLER	353
7.24.	LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN CON CONDUCTORES AISLADOS	355
7.24.1.	PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.....	355
7.24.2.	ZANJAS.	356
7.24.3.	ATARJEAS O CANALES REVISABLES.....	362
7.24.4.	BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECIONES DIRECTAS A LA PARED. 363	
7.24.5.	CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.	364
7.24.6.	TENDIDO DE CABLES.....	371
7.24.7.	MONTAJES.	375
7.24.8.	TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.....	377
7.24.9.	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	378
7.24.10.	ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN.	379
7.24.11.	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTERIOR PREFABRICADOS	379
7.24.12.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	383
7.24.13.	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	388
7.24.14.	PRUEBAS REGLAMENTARIAS.	389
7.24.15.	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.	389
7.24.16.	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.	392
7.24.17.	LIBRO DE ÓRDENES.	392
7.24.18.	RECEPCIÓN DE LA OBRA.	392

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Colocación de abrazaderas	65
Tabla 2: Ventosas por diámetros	95

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Curva de trabajo bomba de la impulsión de Felanitx.	90
Ilustración 2: Curva de funcionamiento del bombeo Porreres-Balsa	90
Ilustración 3: Curva de funcionamiento de bombas principales	93
Ilustración 4: Curva de funcionamiento de bombas auxiliares	94

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales y su ejecución, así como las condiciones generales que han de regir en la realización de las obras del Proyecto “MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)”

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geoméricamente.

1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de contradicción e incompatibilidad entre los planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo escrito en este último documento.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y que aquella tenga precio en el Presupuesto.

1.4. INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD

Al tratarse de una actuación financiada por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, se dará cumplimiento a las normas establecidas en materia de información, comunicación y publicidad establecidas en el artículo 34 del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia. Para ello se colocará en lugar bien visible para el público, la siguiente señalización:


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU


GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN


SEIASA
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS RURALES

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Cartel provisional, durante la fase de construcción: 2,10 m x 1,5 m



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

SEIASA
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS RURALES

 **Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia**

 GOBIERNO DE ESPAÑA **ESPAÑA PUEDE**

TITULO DEL PROYECTO

CONSTRUYE:

 *Europa invierte en las zonas rurales*

INVERSIÓN:		
Total		Euros
Cofinanciación UE		
Plazo de Ejecución		Meses

Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Placa permanente en las instalaciones más representativas de la obra, durante la fase de explotación: 0,42 m x 0,42 m



1.5. SITUACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras del presente proyecto, “MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)” se localizan en los términos municipales de Porreres y Felanitx de Mallorca.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las actuaciones previstas en el proyecto objeto de la presente documentación no hacen más que dar continuidad a las actuaciones (obras ya ejecutadas, proyectos redactados o en fase de ejecución) que se llevan a cabo en la zona regable de la comunidad de regantes de Porreres y que permiten mediante la modernización de regadíos el ahorro de recursos hídricos, por lo

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

tanto, el margen de las alternativas que se plantean en este estudio de alternativas, se encuentra condicionado por las actuaciones previas.

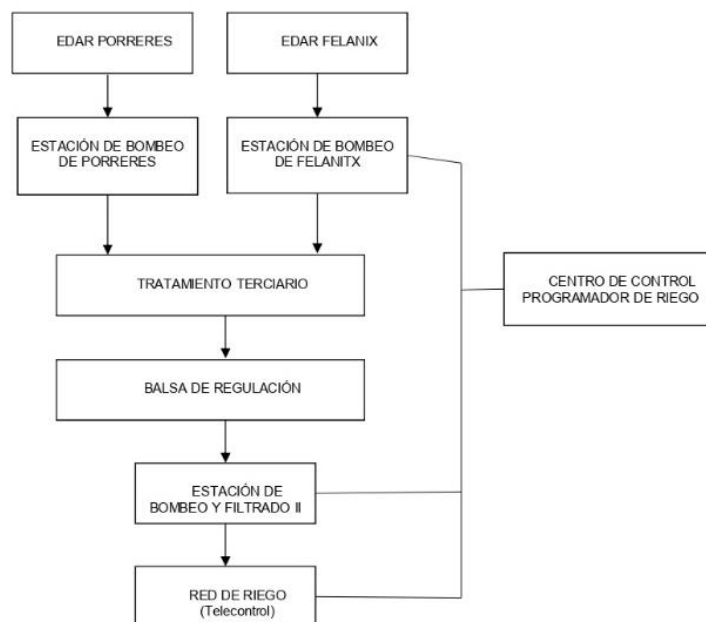
Actualmente, la red hidráulica está formada por tres redes independientes: la red de riego y dos impulsiones a balsa; una desde la EDAR de Porreres y la otra desde la EDAR de Felanitx.

La tubería de impulsión desde la EDAR de Felanitx a la balsa no se va a realizar en el presente proyecto, ya que dicha tubería se ejecutará en otro proyecto paralelo y complementario a este, que se financiará a través de la Administración Autonómica competente.

Se presentan, localizadas en los términos municipales de Porreres y Felanitx, las siguientes actuaciones:

- Construcción de la red de impulsión de la EDAR de Porreres a la balsa de regulación.
- Estaciones de bombeos.
- Tratamiento terciario previo a la balsa de regulación.
- Instalación fotovoltaica.

En la siguiente ilustración se presenta el esquema de la red de las actuaciones:



**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

2. CAPÍTULO II: DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

2.1. 21/2013

2.2. 12/2016+

2.3. NORMATIVA DE APLICACION

Además del presente Pliego de Prescripciones Técnicas particulares, serán de aplicación las normas y disposiciones vigentes:

Sin perjuicio de las condiciones que señala el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Económicas, que en su día se dicten, serán de aplicación los Reglamentos, Normas, Pliegos, Instrucciones y Leyes siguientes:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017)
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Sistema de fiscalización previa de contratos. Resolución de 25 de marzo de 1986 de la Secretaría de Estado de Hacienda. (B.O.E. 16-04-1988).
- Normas sobre la aplicación de la revisión a los contratos a las obras de ministerio de las obras públicas y urbanismo. Orden de 13 de marzo de 1979. (B.O.E. 17-04-1979). Punto 1.1 modificado por la Orden 20 de abril de 1981.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Orden de 28 de agosto de 1970 por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-2” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Orden del 26 de mayo de 1989 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras de manutención.
- Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. Modificado por el Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, 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, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- 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.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondientes a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
- Orden ARM 1312-2009 publicada en el BOE 27-05-09 por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- Pliego de Prescripciones Generales para tuberías de Abastecimiento de Aguas, O.M. de 28-07-1974. (BOE 3 y 30-10-1974). Se amplía por Orden 20 de junio de 1975 y se desarrolla por Orden de 23 de diciembre de 1975.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica, modificado por el Real Decreto 1159/2021.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, modificado por el Real Decreto 1075/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica el anexo II.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, pro el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Modificado por Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Orden de 17 de enero de 1989 por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Homologación obligatoria de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, R.D. 1313/1988 de 28 de octubre. Modificado por la orden PRE/2829/2002, de 11 de noviembre (B.O.E. 17-12-02), Orden PRE/3796/2006 de 11 de diciembre (B.O.E. nº298 14/12/06).

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Certificados de conformidad del alambre trefilados lisos y corrugados empleados en la fabricación de mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado, Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre. Modificado por R.D. 411/1997 de 21 de marzo.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (Decreto 842/2002 de 2 de agosto) e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Se anula inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al reglamento por sentencia de la Sala Tercera del Tribunal Supremo de 17 de febrero de 2004.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento s sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 y su corrección de errores B.O.E. nº 120 de 19 de mayo de 2008 y B.O.E. nº 174 de 19 de julio de 2008.
- Real Decreto 1725/1984, de 18 de julio, por el que se modifican el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía y el modelo de póliza de abono para el suministro de energía eléctrica y las condiciones de carácter general de la misma.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG3, Orden de 2 de Julio de 1976. Modificaciones de la Orden Ministerial FOM 891/2004, Orden FOM/3818/2007 y B.O.E. 27 de diciembre de 2007.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Manual de Control de Fabricación y Puesta en Obra de Mezclas bituminosas (MOPU 1978)
- Mezclas bituminosas porosas, MOPU, noviembre 1987
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- Ley 5/1990, de 24 de mayo, de Carreteras de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares
- Ley 16/2001, de 14 de diciembre, de Atribución de Competencias a los Consejos Insulares en Materia de Carreteras y Caminos
- Directiva 96/59/CE del Consejo, de 16 de septiembre de 1996, relativa a la eliminación de los policlorobifenilos y de los policloroterfenilos (PCB/PCT).
- DIRECTIVA (1UE) 2018/851 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.
- DIRECTIVA (UE) 2018/850 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.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Decisión de la Comisión 2000/532/CE, que establece una lista de residuos de conformidad con la Directiva 75/442/CEE.
- Decisión 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.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- 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.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Reglamento (CE) 1013/2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006 relativo a los traslados de residuos.
- Reglamento (UE) 255/2013 de la Comisión, de 20 de marzo de 2013, por el que se modifican para su adaptación a los avances científicos y técnicos los anexos IC, VII y VIII del Reglamento (CE) 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Normas UNESA
- Normas UNE de obligado cumplimiento
- Normas particulares de la Compañía Eléctrica suministradora
- Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO)
- Recomendaciones y Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (C.E.I.)
- UNE-EN 681 Juntas Electroestáticas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje. Corregida por UNE-EN 681-1/AC:2002.
- UNE-EN 736 Válvulas. Terminología
- UNE-En 809:1999+A1:2010 Bombas y grupos motobombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad. Corregida por UNE-En 809:1999+A1:2010/AC:2010
- UNE-EN 1074 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Es corregida por UNE-EN 1074-1:2001 ERRATUM:2008.
- UNE-EN 1092-1:2019 Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN.
- UNE-EN 1514-2:2014+A1:2022 Bridas y sus uniones. Medidas de las juntas para bridas designadas por PN.
- UNE 53394:2018 IN Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE).
- Ley 16/1985 de 25 de junio de Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 2568/1986, de 28 de noviembre, Reglamento de Organización, Funcionamiento y Régimen Jurídico de las Entidades Locales.
- Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 23/1982, reguladora del Patrimonio Nacional.
- Real Decreto 64/1994 de 21 de enero por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 52 de 02/03/1994).
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986 de 10 de enero de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 35 de 09/02/2002).
- Real Decreto 600/2011, de 29 de abril, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- Real Decreto 214/2014, de 28 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- Ley 12/1998, de 21 diciembre. Ley del Patrimonio Histórico de Las Islas Baleares.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Ley 1/2005 de 3 de marzo, de reforma de la Ley 12/1998 de 21 de diciembre de Patrimonio histórico de las Illes Balears.
- Ley 2/2006, de 10 de marzo, de reforma de la ley 12/1998 de patrimonio histórico de las Islas Baleares.
- Decreto 14/2011, de 25 de febrero, por el cual se aprueba el Reglamento de intervenciones arqueológicas y paleontológicas de las Illes Balears.
- De todas las normas tendrá valor preferente en cada caso, la más restrictiva.
- Todas las disposiciones anteriores se complementarán, si ha lugar, con las especificadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En general, cuantas prescripciones figuran en los reglamentos, normas, instrucciones y pliegos oficiales, vigentes durante el período de ejecución de las obras, que guarden relación con las mismas, sus instalaciones auxiliares, o con los trabajos para ejecutarlos, así como las ampliaciones o modificaciones que haya de las anteriores.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3. CAPITULO III: CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

3.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En los anejos a la Memoria y artículos que siguen se indica la procedencia de los materiales. Dicha procedencia se da de orientación para el Contratista, quien no está obligado a utilizarla.

Su utilización no liberará, en ningún caso, al Contratista de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre, en los lugares de procedencia indicados, los materiales adecuados en cantidad suficiente para las obras, en el momento de la ejecución.

Los materiales procederán, exclusivamente, de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y que hayan sido previamente aprobadas por la Dirección de Obra. Para ello el Contratista presentará como mínimo para cada uno de los elementos a colocar en la obra objeto del presente proyecto, una terna de materiales que cumplan con el presente pliego para su posterior elección y aprobación por la Dirección de Obra.

Los materiales y elementos que formen parte de la obra objeto del presente proyecto deberán transportarse y almacenarse protegidos contra los posibles daños mecánicos y la entrada de sustancias extrañas que pudieran producirse.

Si se produjera la compra y/o instalación en obra de algún elemento sin previa presentación o aceptación por parte de la Dirección de Obra., estas circunstancias no otorgarán derecho alguno al Contratista a que dicho elemento permanezca instalado, y correrá a cuenta del mismo su desinstalación.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.2. EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES

3.2.1. PRESENTACIÓN PREVIA DE MUESTRAS

No se procederá a realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales ni elementos, sin que previamente se haya presentado por el Contratista a la Dirección de Obra para su aceptación, lo especificado a continuación:

- Las especificaciones y muestras necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego.
- Las pruebas y ensayos necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego, o que sean solicitados por la Dirección de Obra.
- Los manuales de puesta en marcha, mantenimiento y seguridad correspondientes.
- Antes de colocar cualquier elemento en obra se comprobará visualmente para garantizar que no presentan ningún tipo de daños, así como que tienen todos los elementos que lo componen y que cumplen con los requisitos del pedido y del presente pliego.

3.2.2. ENSAYOS

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo el control de la Dirección de Obra, o persona en quién ésta delegue.

Se utilizarán para los ensayos las normas que en los diversos artículos de este Pliego se fijan.

El número de ensayos a realizar será fijado por la Dirección de Obra.

Se deberá presentar a la Dirección de Obra una terna de laboratorios de calidad homologados. La Dirección de Obra indicará al Contratista, si fuere el caso, la o las empresas que realizarán una labor de inspección en la obra, y aquellos materiales y/o equipos que serán objeto de la misma. El coste de las labores de inspección correrá a cuenta del Contratista, y a cargo del 1% de calidad asignado en el Presupuesto de Ejecución Material del presupuesto del proyecto.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.3. MATERIAL PARA RELLENOS SELECCIONADOS

El material a emplear en rellenos seleccionados de zanjas y localizados en obras de fábrica, será suelo seleccionado que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos que se definan. Cumplirá las siguientes condiciones:

No contendrá elementos o piedras de tamaño superior a 8 cm. y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será mayor que el 25% en peso.

Su límite líquido será inferior a 30 ($LL < 30$) y su índice de plasticidad menor que diez ($IP < 10$).

Estarán exentos de materia orgánica.

3.4. MATERIAL PARA RELLENOS ORDINARIOS

El material a emplear para rellenos ordinarios de zanjas, será suelo tolerable procedente de excavación o préstamos. Cumplirá las siguientes condiciones:

No contendrá más de un 25% en piedras cuyo tamaño exceda de 15 cm.

Su límite líquido será inferior a 40 ($LL < 40$) o cuando simultáneamente: límite líquido menor de 65 ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de 66 centésimas de límite líquido menos nueve: $IP > 0.66LL - 9$.

El contenido de materia orgánica, será inferior al 2%.

3.5. MATERIAL PARA ASIENTOS DE TUBERIAS

El lecho de asiento de las tuberías será arena o piedra machacada con tamaño comprendido entre 5 y 25 milímetros.

Estará desprovista de arcilla y con un equivalente de arena superior al 25%.

Serán materiales limpios, desprovistos de terrones de arcilla y con un equivalente de arena superior al veinte por ciento (20%).

3.6. MATERIAL PARA SUB-BASE

El material para sub-base cumplirá lo especificado en el Art. 500 del PG-3/75 para tráfico ligero.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.7. MADERA PARA ENCOFRADOS Y CIMBRAS

La madera que se emplee en encofrados, entibaciones y cimbras, podrá ser de pino rojo o cualquier otra de buena calidad, deberá proceder de troncos sanos, apeados en sazón, y haber sido desecada al aire y protegida del sol y la lluvia durante un periodo mayor de dos años y que merezca la aprobación del Ingeniero Director.

La madera deberá ser sólida, tenaz, elástica y sonora, de fibra recta y dura no siendo admisible que esté elaborada o presente rajadas, hendiduras, vetas o irregularidades en su fibra, nudos, carcomas o cualquier otro defecto que puedan alterar su solidez. En el momento de su empleo deberá estar completamente seca.

En cualquier caso, los nudos que presente la madera tendrán un espesor inferior a la séptima parte de la menor dimensión.

La madera de construcción es cuadrada será madera de sierra, de aristas vivas o llenas. El contenido de humedad no excederá del dieciséis por ciento.

De acuerdo con los diferentes tipos de acabado que se especifican en el Artículo 4.22., el Constructor podrá emplear, para la fabricación de los tableros de los encofrados, los siguientes materiales:

- Acabado F-1. Tableros con madera común cepillada y colocada a tope; tableros de madera forrada con lámina delgada de acero; tableros fabricados en lámina de acero.
- Acabado F-2. Tableros con madera de primera calidad, cepillada después de la terminación del tablero; madera laminada de capas múltiples; tableros de lámina de acero. No se permitirá el uso de tableros de madera forrados con lámina delgada de acero.
- Acabado F-3. Tablero formado por tablas de madera de buena calidad, colocadas a tope y cepilladas después de la terminación del tablero; madera laminada de capas múltiples; tableros de lámina de acero. No se admitirá el uso de tableros de madera forrados con lámina de acero delgada.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.8. COMPONENTES DE HORMIGONES

3.8.1. ÁRIDOS

Los áridos a emplear en los hormigones serán productos obtenidos por la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente trituradas, mezclas de ambos materiales u otros productos que, por su naturaleza, resistencia y tamaño cumplan las condiciones exigidas en este artículo y en la norma Código Estructural. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos, resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo “d” y máximo “D” en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D.

3.8.1.1. CONDICIONES FÍSICO-QUÍMICAS

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla y cumplirán en todos los casos lo indicado en la norma Código Estructural. Estos ensayos se realizarán con una periodicidad semestral.

Sustancias perjudiciales	Cantidad máxima en % del peso	
	Árido fino	Árido grueso
Terrones de arcilla UNE 146403:2018	1,00	0,25
Partículas de bajo peso específico UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013	0,50	1,00
Compuestos de azufre UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013	1,00	1,00
Sulfatos solubles en ácidos UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013	0,80	0,80
Cloruros UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013	HA y HM = 0,05 HP = 0,03	HA y HM = 0,05 HP = 0,03
Materia orgánica UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013	más claro	-----

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Diferencia entre compuestos de azufre y sulfatos solubles ácidos	≤ 0,25 %	≤ 0,25 %
--	----------	----------

3.8.1.2. CONDICIONES FÍSICO-MECÁNICAS

Los áridos cumplirán las limitaciones de la siguiente tabla y de la norma Código Estructural. Se ensayarán como mínimo una vez al año.

Condiciones	Árido fino	Árido grueso
Friabilidad de la arena UNE 146404:2018	<= 40	-----
Resistencia al desgaste (Desgaste de los Ángeles) UNE EN 13892-4:2003	-----	<= 40
Absorción de agua UNE EN 13892-4:2003	<= 5%	<= 5%

3.8.1.3. GRANULOMETRÍA Y FORMA DEL ÁRIDO

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0.063 UNE EN 933-1:2012, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá de los valores indicados en la tabla siguiente, este análisis se realizará semanalmente.

Árido	% máximo que pasa por el tamiz 0,063 mm	Tipo de áridos
Grueso	1,5	Cualquiera
Fino	6	Áridos redondeados. Áridos de machaqueo no calizos, clases III, IV, Q, E, H y F.
	10	Áridos de machaqueo calizos, clases III, IV, Q, E, H y F Áridos de machaqueo no calizos, clases I y II.
	16	Áridos de machaqueo calizos, clases I y II.

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la siguiente tabla, este ensayo se realizará semestralmente.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
 REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Límites	Material retenido en % en peso						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125mm	0,063mm
Superior	0	4	16	40	70	77	(1)
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

(1) Este valor será 100 menos el correspondiente de acuerdo con la tabla citada anteriormente (94,90 ó 84 %).

El equivalente de arena del árido fino se comprobará como mínimo anualmente, conforme la norma UNE-EN 933-8:2012+A1:2015, será inferior a 70 para las clases de exposición I, IIa y IIb e inferior a 75 en el resto de los casos

La forma del árido grueso se expresará mediante su índice de lajas, de acuerdo con la norma UNE-EN 933-3:2012 y será inferior a 35. Este ensayo se realizará como mínimo una vez al año.

3.8.2. AGUA

El agua empleada para la fabricación del hormigón deberá cumplir las especificaciones contenidas en la tabla siguiente y en las contenidas en la norma Código Estructural.

Condiciones	Norma	Valor
Exponente de hidrógeno pH	UNE 83952:2008	>= 5
Sulfatos	UNE 83956:2008	<= 1 g/l
Ión cloruro	UNE 83958:2014	HP <= 1 g/l HA <= 3 g/l HM <= 3 g/l
Hidratos de carbono	UNE 83959:2014	No presencia
Sustancias orgánicas solubles en éter	UNE 83960:2014	<= 15 g/l

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Sustancias disueltas	UNE 83957:2008	<= 15 g/l
----------------------	----------------	-----------

La toma de muestras para la realización de los ensayos se realizará según la norma UNE 83951:2008.

3.8.3. ADITIVOS

Los aditivos no estarán en una proporción superior al 5% del peso de cemento y serán conformes con la norma UNE-EN 934-2:2010+A1:2012 y la norma Código Estructural.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro de calcio ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 934-2:2010+A1:2012, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni presentar peligro para las armaduras.

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la norma UNE-EN 934-6:2019.

3.8.4. ADICCIONES

No se emplearán adiciones en la fabricación del hormigón.

3.8.5. CEMENTO

El cemento a emplear en el presente proyecto, cualquiera que fuere la unidad de obra en que se emplee, cumplirá con las especificaciones del Pliego RC-16 de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos, de la norma UNE-EN 197-1:2011 y de la norma Código Estructural.

La cantidad mínima de contenido de cemento por m³ de hormigón será el especificado en la tabla 43.2.1.a del Código Estructural.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El Contratista deberá poner en conocimiento de la Dirección de Obra con antelación de al menos una (1) semana, la denominación, tipo, clase y característica especial que se vaya a emplear, y/o cuando pretenda efectuar cualquier cambio de denominación, tipo, clase y/o característica especial.

El costo de adquisición del cemento, su transporte, carga y descarga, ensilado, empleo, manipulación y puesta en obra se considera incluido en cada una de las unidades de obra en que se emplee, como hormigones, morteros, etc., por lo que no es de abono como unidad independiente.

3.9. HORMIGÓN

No está permitida la adición de agua, aditivos ni cualquier otro elemento fuera de la planta de hormigón.

La relación agua/cemento máximo permitida en el hormigón será 0,45 en todos los casos. Para calcular la relación agua/cemento se tiene que tener en cuenta el agua aportada por los áridos.

El ión cloruro total no excederá los siguientes límites:

- Hormigón armado y en masa: 0,4% del peso de cemento.
- Hormigón pretensado: 0,2% del peso de cemento.

La cantidad total de finos en el hormigón, resultante de sumar el contenido de partículas del árido grueso y del árido fino que pasan por el tamiz UNE 0,063 y la componente caliza, en su caso, del cemento, deberá ser inferior a 175 kg/m³.

3.9.1. CONDICIONES FÍSICO-MECÁNICAS

Documentación a aportar

El cemento a emplear poseerá Certificado de Calidad de Producto en vigor, emitido por Organismo Autorizado, conforme la norma UNE-EN 197-1:2011. Los aditivos a emplear poseerán Certificado de Calidad de Producto o Marcado CE conforme la norma UNE-EN 934-2:2010+A1:2012. Los áridos a emplear poseerán Marcado CE conforme el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

La planta o plantas de hormigón que se utilicen para la ejecución de las obras realizarán como mínimo anualmente mediante una empresa autorizada la comprobación de todas sus básculas y dosificadores.

No se podrán emplear hormigones fabricados con cemento y/o aditivos que no tengan el correspondiente Certificado de Calidad de Producto o Mercado CE.

En el caso de no poseer los áridos el correspondiente Mercado CE, la empresa ejecutora realizará en laboratorio acreditado, los ensayos indicados en el presente pliego para garantizar el cumplimiento del mismo.

El agua empleada para la fabricación del hormigón deberá ensayarse, conforme lo especificado en el presente pliego, como mínimo una vez al año.

3.10. MORTEROS

El mortero debe ser dócil, endurecer con la rapidez que el trabajo requiera y presentar gran adherencia con el ladrillo.

La docilidad del mortero permitirá obtener buenos resultados con un trabajo normal de albañil. Cuando se desee, para mejorar la docilidad de los morteros de cementos para fábricas de ladrillo, puede añadirse cal grasa o semihidráulica a la mezcla, en una cantidad que no exceda del 25% del volumen del cemento seco.

El mortero, para muros resistente de fábrica de ladrillo, tendrá una resistencia a la compresión de 100 kg/cm², como mínimo.

3.11. MATERIAL FILTRANTE

Los rellenos de arena a emplear en drenes subterráneos serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, suelos seleccionados o materiales locales exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Siendo D_x la dimensión del tamiz por el que pasa el x % de los materiales del relleno y d_x la del tamiz por el que pasa el x % de los materiales del terreno deberán verificarse las relaciones que a continuación se indican:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad \frac{D_{50}}{d_{50}} < 25 \quad \frac{D_{15}}{d_{15}} \geq 5$$

En el caso de terrenos cohesivos, la primera condición se reemplazará por la siguiente:

$$D_{15} < 0,1 \text{ mm.}$$

Además, el equivalente de arena será superior a veinticinco.

Las características del material de filtro se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada quinientos metros cúbicos o fracción de material de filtro a emplear se ejecutarán:

- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de equivalente de arena.

3.12. ARENA EN LECHO DE TUBERÍAS

La arena en lecho de tuberías cumplirá las mismas condiciones generales que para el árido fino, incluido en este mismo Pliego.

3.13. REDONDOS PARA ARMADURAS

Las armaduras, para hormigón armado serán barras corrugadas, de alta adherencia, de acero especial estirado en frío. Deberán cumplir el artículo correspondiente de la vigente Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado. El límite elástico característico del acero será 5.100 kg/cm^2 y será de fabricación homologada con el sello de conformidad CIETSID.

Las superficies de los redondos no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios. Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección u otros efectos perjudiciales a la resistencia de acero. Las barras no presentarán manchas debidas

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

a impurezas, grietas o cualquier otro defecto serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

3.14. ACERO EN PERFILES, PLETINAS Y CHAPAS

Los aceros constituyentes de cualquier tipo de chapas, serán dulces, perfectamente soldables y laminados. Cumplirán las prescripciones correspondientes de las Normas MV y UNE-EN 10025-1:2006 y UNE-EN 10025-2:2020. Serán de calidad A-42b para chapas y piezas especiales, según diámetros y timbrajes.

Las chapas para calderería y carpintería metálica deberán estar totalmente exentas de óxido antes de la aplicación de las pinturas de protección especificadas en el Capítulo IV de este pliego

A las tuberías de acero se les aplicará la pintura anticorrosiva especificada en el Capítulo IV de este Pliego.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras y sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento.

Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

3.15. OBRAS DE HORMIGÓN

Las obras de hormigón se realizarán de acuerdo con la vigente "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado del Código Estructural" y serán de las resistencias características especificadas en los planos.

3.16. SUB-BASES GRANULARES.

Los materiales de las sub-bases granulares deberán cumplir las condiciones establecidas en el PG-3 para condiciones de tráfico pesado y medio.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.17. ZAHORRA ARTIFICIAL.

Los materiales de la zahorra artificial cumplirán las condiciones establecidas en el PG-3 y su curva granulométrica estará comprendida en los husos reseñados como Z1 o Z2 de dicho Artículo.

3.18. MATERIALES GENERALES

Los materiales utilizados en las obras de este proyecto y no analizados específicamente en este Capítulo, serán de buena calidad y con las características que exija su correcta utilización y servicio.

3.19. PINTURAS ANTICORROSIVAS Y GALVANIZADO

La pintura de los elementos metálicos en general comprenderá:

- Pintura de imprimación que consistirá en minio de plomo, óxido de hierro, correspondiente al tipo II especificado en el PG3 de 1975 con sus modificaciones posteriores, Artículo 270 y cumplirá las prescripciones del citado artículo.
- Pintura de esmalte que corresponderá al tipo de secado al aire especificado en el PG-3/75 Artículo 273 y del color que indique la Dirección de las Obras. Cumplirá las prescripciones del citado artículo.
- La pintura anticorrosiva aplicada a las tuberías de acero y en el exterior de las piezas especiales será la especificada en el apartado correspondiente de Ejecución de las Obras del presente Pliego.
- La galvanización de los elementos que lo precise se hará en caliente por inmersión y en continuo por el procedimiento de Sendzimir y el peso del recubrimiento de zinc, tendrá un valor medio superior a 610,3 g/m², acabado normal en estrella y con las condiciones que se indican en el apartado correspondiente de Ejecución de las Obras del presente Pliego.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.20. MATERIALES PARA JUNTAS

3.20.1. CONDICIONES GENERALES

A menos que el Ingeniero Director apruebe otro tipo de junta, éstas serán de los tipos siguientes:

- Junta de masilla asfáltica (Construcción o dilatación)
- Junta estanca de cloruro de polivinilo (En obras de fábrica)
- Juntas de masilla asfáltica

Estas juntas constarán de un componente bituminoso liquido o pintura asfáltica para el pintado de las superficies de la junta, una posible plancha de poliestireno (sólo utilizable en las juntas de construcción o dilatación) y de una banda de material asfáltico-plástico, introducida a presión, y que se adhiere a las paredes impregnadas por el componente liquido sellando de esta manera la junta para evitar el paso de agua o materiales extraños, pero permitiendo los movimientos de dilatación o contracción.

La pintura asfáltica tendrá una reconocida garantía y deberá ser impermeable, resistente a la agresión de los sulfatos, cloruros, azúcares, grasas y ácidos húmedos.

Tendrá un grado de fluidez suficiente para que pueda ser aplicada en frío fácil y homogéneamente como cualquier otra pintura. Deberá, además, poder extenderse en superficies húmedas, sin sufrir pérdidas de sus propiedades.

Para los ensayos de la masilla o banda de material asfáltico-plástico se aplicarán las normas siguientes:

- Ensayo de penetración (UNE 104281-4-2:1986)
- Ensayo de fluencia (UNE 104281-4-3:1985)
- Ensayo de adherencia (UNE 7156:1960)
- Cualquier material que cumpla las normas anteriormente citadas pero que a setenta grados (70°) con el setenta por ciento (70%) de pendiente fluya antes de

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

las cinco (5) horas, será desechado y el Contratista deberá cambiarlo por otro que cumpla los requisitos sin derecho a reclamación o indemnización alguna.

3.20.2. JUNTA ESTRUCTURAL DE CLORURO DE POLIVINILO

Para impermeabilización de las juntas entre elementos estructurales, se emplearán bandas de material elástico adecuado a su utilización, según se define en los planos. Su composición podrá ser a base de cloruro de polivinilo o cualquier otro material que apruebe el Ingeniero Director.

La resistencia a la tracción será, como mínimo, de ciento veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado. El alargamiento mínimo será de trescientos cincuenta por ciento. Serán de aplicación las siguientes normas:

- Envejecimiento artificial (UNE- ISO 188:2009)
- Resistencia a la tracción (UNE-EN ISO 483:2006)
- Las bandas deberán resistir una temperatura de doscientos grados centígrados (200° C) durante cuatro horas (4 h), sin que varíe sus características anteriores y sin que dé muestras de agotamiento. Las bandas se almacenarán convenientemente protegidas contra cualquier acción que pueda dañarlas.

3.21. GEOTEXTILES

Los geotextiles a utilizar serán no tejidos de filamentos continuos agujados de 100% polipropileno. No se admitirán otras materias primas ni materiales reciclados. El ancho de los rollos será el máximo posible para minimizar el número de uniones, las cuales se realizarán por aplicación de calor.

El geotextil deberá estar fabricado a partir de filamentos continuos de 100% materia prima virgen de polipropileno agujado mecánicamente, tipo Polyfelt TS 70. Las características de los geotextiles serán:

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PROPIEDAD	NORMA	VALOR
Resistencia a la perforación CBR	UNE-EN ISO 12236:2007	3850 N
Resistencia a tracción MD CD	UNE-EN ISO 10319:2015	34 kN/m 34 kN/m
Alargamiento en rotura MD CD	UNE-EN ISO 10319:2015	80 % 40 %
Espesor	UNE-EN ISO 9863-1:2017	2,9 mm
Masa por unidad de área	UNE-EN ISO 9864:2005	401 a 500 g/m ²

3.22. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Se considerarán elementos prefabricados los que constituyen productos normalizados y ejecutados en instalaciones industriales fijas y que, por tanto, no son realizados en obra.

Todos los referidos elementos prefabricados serán de primera calidad y de marcas de reconocida solvencia técnica en el mercado. Antes de su instalación, el Contratista presentará muestras, catálogos y certificados del fabricante al Ingeniero Director, el cual podrá ordenar cuantos análisis y ensayos considere oportunos para verificar la idoneidad del material a instalar.

La ejecución de estas unidades de obra, fabricación, transporte, acopio y colocación se ajustarán a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, observándose también las normas contenidas en la instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras DEL Código Estructural.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.23. TUBERÍAS Y ELEMENTOS SINGULARES

Las tuberías y elementos de unión o soldaduras deberán cumplir las condiciones exigidas por el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (M.O.P.T.), así como las respectivas Normas españolas UNE para el poliéster, PVC y acero.

Tuberías de PEAD

- UNE = Una Norma Española.
- EN = Norma Europea.
- ISO = Organización internacional de Normalización.

Se prestará especial atención a la normativa derogada.

Las tuberías de P.E. estarán fabricadas a base de polímeros de etileno. Estos polímeros cumplirán con lo establecido en la norma UNE 53 188 89 1R.

Las tuberías a instalar, deberán de cumplir las tablas siguientes, en cuanto a ensayo en forma de granza, características mecánicas de las tuberías y características físicas.

ENSAYOS DE PROPIEDADES MECÁNICAS

- Tracción: Consiste en la aplicación de esfuerzo en la misma dirección que el eje longitudinal de las probetas. La norma general para materiales plásticos es la UNE-EN ISO 527. De todos los ensayos de tracción realizados en la máquina universal de ensayos es posible extraer una gráfica con los datos esfuerzo-deformación registrados, a partir de las cuales se pueden determinar el comportamiento elástico y plástico de un material, así como cuantificar por ejemplo su resistencia máxima o a rotura.
- Propiedades de compresión: Describen el comportamiento de un material cuando está sometido a una carga de compresión a una velocidad uniforme. La norma general para materiales plásticos es la UNE-EN ISO 604. En la práctica, las cargas a compresión no siempre se aplican instantáneamente. Los ensayos de compresión proporcionan un método para obtener resultados en investigación y desarrollo, control de calidad y aceptación o rechazo según especificaciones. En algunos casos,

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

para estudiar el comportamiento en compresión de algunos productos, los ensayos se realizan sobre el mismo producto completo, sin necesidad de mecanizar una probeta de dimensiones más pequeñas. Este tipo de estudio es muy típico en productos destinados a envase, por ejemplo, botellas, bandejas, contenedores... En estos casos, en general, se puede emplear la norma UNE 12048.

- Resistencia a flexión: Es la capacidad del material de soportar fuerzas aplicadas perpendicularmente a su eje longitudinal. Se calculan los esfuerzos en los puntos máximo y de rotura, las deformaciones correspondientes y el módulo elástico teniendo en cuenta la separación entre apoyos calculada a partir del espesor de la probeta. Las normas generales que se emplean son la UNE-EN ISO 178 para materiales plásticos y la UNE-EN ISO 14125 para materiales plásticos reforzados con fibras.
- Coeficientes de fricción estático y dinámico: Se determinan con la norma UNE-EN ISO 8295 para materiales plásticos en forma de película de plástico (films). Son la relación entre la fuerza de tracción necesaria para iniciar o continuar el deslizamiento entre dos superficies y la fuerza de gravedad que actúa perpendicular sobre las mismas.
- Separación por pelado: Es un método de ensayo utilizado para determinar la fuerza de unión de los materiales plásticos en forma de láminas, hojas o planchas. Es aplicable al estudio de cualquier tipo de unión, independientemente del método empleado para unir los materiales (termosellado, pegado, cosido, unión de multicapas, etc.).
- Punción: Es un ensayo particular para films y láminas, aunque también se utiliza sobre envase termoconformado. La norma general empleada es la UNE-EN 14477. En otro tipo de materiales, por ejemplo, láminas de impermeabilización, se utilizan otras normas como la UNE-EN 12236 y generalmente, el nombre que recibe el ensayo es punzonado estático en lugar de punción.
- Ensayo de desgarro: Sirve para determinar la fuerza necesaria para propagar el rasgado de un corte definido, a partir de un corte practicado en una probeta o una probeta con una hendidura definida. Las normas generales que se suelen emplear son la UNE-EN 6383-1:2016 y la UNE-ISO 34-1. Existen otras normas que hablan de ensayos de rasgado que se aplican más a películas de plástico concretamente y que

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

siguen normas relacionadas con las que se acaban de mencionar, por ejemplo, la UNE-EN ISO 6383-2 para rasgado Elmendorf. La resistencia al rasgado por el método Elmendorf es una propiedad que se determina en films y láminas de plásticos cuya aplicación será, normalmente, el envase o embalaje.

- Dureza: Es la resistencia que opone un material a ser rayado o penetrado. Es una medida previa a la fractura, y es función tanto de la rigidez del material como de su módulo de Elasticidad. Existen distintos métodos para determinar la dureza de un material plástico, como la Shore, la Barcol o la Bola, las cuales se determinan con las normas de ensayo UNE-EN ISO 868, UNE 53270 o la UNE-EN ISO 2039-1 respectivamente.
- Impacto: Puede ser por caída libre, caída de proyectil o impacto pendular como el Charpy o el Izod. La diferencia con los ensayos mecánicos realizados en la MUE es la velocidad de ensayo. en estos casos, se emplean velocidades mucho más elevadas.

ASPECTO DE LOS TUBOS

Exentos de burbujas y grietas, presentando sus superficies exterior e interior un aspecto liso, libre de ondulaciones u otros defectos.

- Aptos para uso alimentario: UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020
- Aplicación: conducción de agua potable a presión según UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020 conducción de agua NO potable según UNE-EN 12201-12:2012.
- Color: negro banda azul (UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020). Negro bandas marrones (UNE-EN 12201-12:2012).

Los tubos vendrán definidos por el nº de lote de fabricación, año de fabricación, marca del fabricante, nombre del fabricante, tipo de material, el diámetro nominal, espesor, presión nominal, la norma y la marca de calidad o el certificado de conformidad del organismo certificador, la serie de tubo y el color (negro o azul).

3.23.1. TUBERÍAS DE PE

Las tuberías de polietileno (PE) serán del tipo PE 100.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La calidad del polietileno, tanto para las tuberías como para los accesorios, debe ser de igual o superior a lo especificado en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS	MÉTODO DE ENSAYO
Resistencia a la tracción en uniones por fusión a tope	Tipo de rotura: dúctil	UNE-ISO 13953:2001
Resistencia a la propagación lenta de fisuras	Sin fallo durante el ensayo	UNE-EN ISO 13479:2023
Resistencia a la intemperie: -Tiempo de inducción a la oxidación -Alargamiento en la rotura -Resistencia hidrostática a 80°C	>= 20 minutos >= 350% Sin fallo	UNE-EN 11357-6:2018 UNE-EN ISO 6259-1:2015 UNE-EN ISO 1167-1-2:2006
Resistencia a la propagación rápida de fisuras	Parada	UNE-EN ISO 13477:2008

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme las normas UNE-EN 12201-1:2012 y UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020, en el caso de los tubos, y conforme las normas UNE-EN 12201-1:2012 y UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013., en el caso de los accesorios, no será necesario realizar un control de calidad de los mismos.

En caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y aportará con el primer envío 3 elementos completos o probetas de tamaño suficiente para que la empresa ejecutora realice los ensayos necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

Aspecto

Se examinarán todos los tubos y accesorios visualmente sin aumentos, las superficies interna y externa de los tubos y accesorios, presentando un aspecto liso, limpio, libre de grietas, cavidades u otros defectos superficiales.

Los extremos de los tubos estarán cortados limpia y perpendicularmente al eje del tubo.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El color de los tubos y accesorios será azul o negro, lo tubos presentarán además bandas azules.

Características geométricas

El diámetro exterior medio, ovalación y espesor de los tubos se medirán de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 3126:2005 y cumplirán lo especificado en las tablas 1 y 2 de la norma UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020.

Las características geométricas de los tubos se medirán de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 3126:2005 y cumplirán lo especificado en el apartado 6 de la norma UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013.

Características mecánicas y físicas

Los tubos cumplirán los requisitos especificados a continuación.

ENSAYOS	REQUISITOS	MÉTODO DE ENSAYO
Resistencia hidrostática a 80°C	Sin fallo	UNE-EN ISO 1167-1:2006
Alargamiento en la rotura	$\geq 350\%$	UNE-EN ISO 6259-1:2015
Índice de fluidez en masa MFR	Cambio del MFR tras la transformación del $\pm 20\%$	UNE-EN ISO 1133-1:2012
Tiempo de inducción a la oxidación	≤ 20 min	UNE-EN ISO 11357-6:2018

Marcado

Todos los tubos estarán marcados de forma permanente y legible, de modo tal que el marcado no produzca puntos de iniciación de fisuras u otros tipos de fallo y que el almacenamiento, exposición a la intemperie, manipulación, instalación y uso normales no afecten la legibilidad de dicho marcado.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La frecuencia de marcado de los tubos será como mínimo de una vez por metro lineal, y contendrá la siguiente información:

- Número de la norma de aplicación
- Identificación del fabricante
- Dimensiones
- Serie SDR
- Material y designación
- Presión en bares
- Periodo de producción

3.23.1.1. ACCESORIOS DE PE

Para ejecutar los pasos de camino de hidrante se emplearán manguitos y codos electrosoldables de PE 100, portabridas de PE 100 de soldadura a tope y bridas locas de acero.

Los manguitos, codos y portabridas de PE 100 cumplirán lo especificado en el presente pliego para tuberías de PE.

Los manguitos soportarán 25 atm de presión nominal y los codos soportarán 16 atm de presión.

Los portabridas y las bridas locas de acero cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1092-1:2019.

3.23.1.2. SUMINISTRO

Los tubos se suministrarán en rollos o en barras de 6 o 12 m de longitud.

Los tubos de pequeño diámetro suministrados en rollos, se extenderán tangencialmente y los de mayor diámetro se extenderán, en posición horizontal, atando a un punto fijo el extremo del tubo exterior del rollo y estirando con precaución del extremo del tubo interior del rollo, al cual se le habrá atado una cuerda de 5 m. Los tubos no deben doblarse en ningún caso. Además, es muy importante tanto el desenrollado como el tendido, evitando que se deterioren los tubos con cortes producidos por piedras puntiagudas o elementos de filo cortante.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.23.1.3. MANEJO

Se evitará arrastrar los tubos y rollos de tubería sobre el suelo áspero o el contacto con objetos de filo cortante.

Si una tubería resultara dañada o con dobleces, la porción afectada se suprimirá completamente.

3.23.1.4. TRANSPORTE

Los vehículos utilizados estarán provistos de un plano horizontal llano, libre de clavos o elementos que puedan dañar los tubos. La carga se acondicionará sin poner en contacto cables metálicos o cadenas con el material. No se colocarán rollos en posición vertical unos sobre otros. Durante el transporte no deben situarse otras cargas encima de los tubos.

3.23.1.5. ALMACENAMIENTO

El almacenamiento puede hacerse bajo techo o al descubierto. Los rollos pueden almacenarse en posición horizontal unos sobre otros, pero no en posición vertical.

Las barras pueden almacenarse en estantes horizontales, con el apoyo necesario para evitar su deformación. La altura máxima apilada de tubos no debe exceder de 1,5 m tanto en rollos como en barras.

No deben ponerse en contacto las tuberías con combustibles, disolventes o pinturas agresivas. Asimismo, tampoco tendrán contacto con tuberías de vapor o agua caliente y se mantendrán separadas de superficies con temperatura superior a 50 °C.

3.23.1.6. MONTAJE

Los tubos, a su llegada al lugar de instalación, se repartirán a lo largo de la conducción, y en el caso de que la zanja no esté abierta en el momento de la descarga se colocarán, siempre que sea posible en el lado opuesto a aquel en el que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que queden protegidos del tránsito de vehículos, explosivos, etc...

Antes de colocar la tubería en zanja, ésta debe estar limpia de objetos extraños como piedras, pedazos de madera, etc... que pudieran perjudicar a la tubería. Durante el tendido en zanja, la tubería debe tener los puntos de apoyo suficientes (rodillos), con el fin de que sirvan de guías para no rozarla contra las paredes. Después, estos elementos deben ser retirados.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La tubería deberá reposar libremente en el fondo de la zanja sobre el correspondiente lecho de arena.

La alta flexibilidad del PEAD le confiere características importantes en el proceso de montaje y tendido, ya que podrán unirse fuera de la zanja los tubos e instalarse con radios de curvatura pequeños sin necesidad de accesorios.

Los radios de curvatura admisibles para los tubos de PEAD a una temperatura de 20°C serán:

		PE 40	PE 80	PE 100
PN	4	20xDN	30xDN	50xDN
	6	20xDN	20xDN	30xDN
	10	20xDN	20xDN	20xDN
	16		20xDN	20xDN
	20		20xDN	20xDN
	25		20xDN	20xDN

Para otras temperaturas, será necesario controlar la temperatura ambiente dado que a 0º C estos radios se incrementarán 2,5 veces. Entre 0 y 20º C el radio se extrapolará linealmente.

Prueba de presión según la norma UNE – EN 805:2000.

Este método alternativo, aplicable a las conducciones con comportamiento viscoelástico (tales como la conducción de polietileno y polipropileno) se basa en que la fluencia que caracteriza el material, no recoge suficientemente en la prueba principal de presión indicada en el apartado 11.1.3.3.4 de la norma UNE-EN 805. En consecuencia, se describe a continuación un procedimiento particular.

3.23.1.7. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

El procedimiento de prueba completo incluye, necesariamente:

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Fase preliminar
- Fase de relajación
- Prueba de purga
- Fase de prueba principal

FASE PRELIMINAR

La realización de una fase preliminar es una condición previa a la fase de prueba principal.

El objeto de la fase preliminar es crear las condiciones iniciales para las variaciones de volumen dependientes de la presión, del tiempo y de la temperatura.

Realizar la fase preliminar como sigue, para evitar resultados erróneos durante la fase de prueba principal.

- Tras el lavado y purga, despresurizar hasta la presión atmosférica y permitir un periodo de relajación de al menos 60 min, para eliminar toda tensión debida a la presión, tomar medidas que eviten la entrada de aire.
- Tras este periodo de relajación, aumentar la presión de forma regular y rápida (en menos de 10 min) hasta la presión de prueba de la red (STP). Mantener STP durante 30 min, bombeando de forma continua o frecuentemente. Durante este tiempo, inspeccionar la conducción para detectar las fugas que aparezcan.
- Esperar sin bombear un período suplementario de una hora, durante el cual la conducción puede expandirse de forma viscoelástica.
- Medir la presión remanente al final de este periodo

En el caso de que la fase preliminar se supere con éxito, continuar con el procedimiento de ensayo. Si la presión ha caído en más de un 30% de STP, interrumpir la fase preliminar y despresurizar la conducción hasta la presión atmosférica. Examinar y revisar las condiciones de prueba (por ejemplo, influencia de la temperatura, fugas). No reanudar la prueba hasta que haya transcurrido un tiempo de relajación de al menos 60 min.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PRUEBA DE PURGA

Los resultados de la fase de prueba principal no pueden juzgarse hasta que el volumen remanente de aire en el tramo sea suficientemente bajo. Las etapas siguientes son indispensables:

- Reducir rápidamente la presión absoluta restante, medida al final de la fase preliminar, extrayendo agua del sistema para producir una caída de presión comprendida entre el 10% y e115% del STP.
- Medir con precisión el volumen de agua extraído ΔV .
- Calcular la pérdida de agua admisible ΔV_{max} con la ayuda de la siguiente
- fórmula y verificar que el volumen extraído no sobrepasa ΔV_{max} .

$$\Delta V_{max} = 1,2 \cdot \Delta p (1/E_w + D/e \cdot ER)$$

donde:

- ΔV_{max} = es la pérdida de agua admisible, en litros.
- 1,2 = es un factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión.
- V = es el volumen del tramo de conducción de prueba, en litros.
- Δp = es la caída de presión, en kPa.
- E_w = es el módulo de elasticidad del agua = $2,1 \times 10^6$ kPa. D = es el diámetro interior del tubo, en metros.
- e = es el espesor de la pared del tubo, en metros.
- ER = es el módulo de elasticidad transversal de la pared del tubo en kPa.

Para la interpretación del resultado, es importante utilizar el valor exacto de ER correspondiente a la temperatura y duración de la prueba. Especialmente para pequeños diámetros y tramos pequeños de prueba, es conveniente medir Δp y ΔV con la mayor precisión posible.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Interrumpir la prueba si ΔV es superior a ΔV_{max} y purgar de nuevo tras despresurizar la conducción hasta la presión atmosférica.

PRUEBA PRINCIPAL

La fluencia viscoelástica debida a la tensión producida por la presión de prueba de la red, se interrumpe por la prueba de purga. La caída rápida de presión conduce a una contracción de la tubería. Observar y anotar durante 30 min (fase de prueba principal) el incremento de presión debido a la contracción. La fase de prueba principal se considera satisfactoria si la curva de presiones muestra una tendencia creciente y no es, en ningún caso, decreciente durante este intervalo de tiempo de 30 min, el cual es normalmente suficientemente largo como para dar una buena indicación (véase figura nº 1). Una curva

de presiones que muestre una tendencia decreciente durante este intervalo de tiempo, indica una fuga en la red.

En caso de duda, prolongar la fase de prueba principal hasta una duración total de 90 min. En este caso la caída de presión se limita a 25 kPa a partir del valor alcanzado en la fase de contracción.

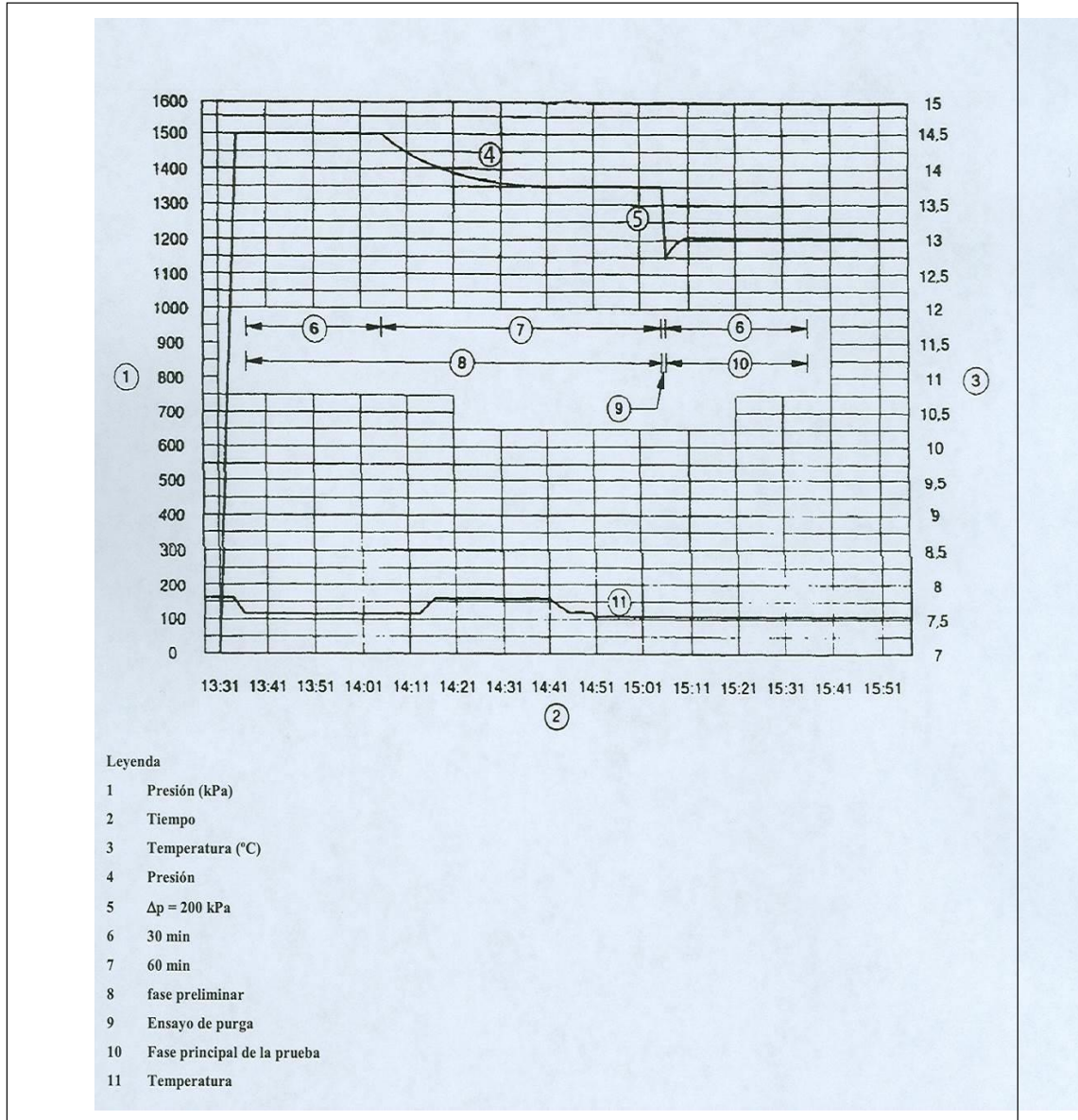
Si la presión cae más de 25 kPa, la prueba no es satisfactoria.

Se aconseja verificar todos los accesorios mecánicos, previo control visual de las uniones. Corregir todo defecto de la instalación detectado durante la prueba y repetirla.

La repetición de la fase principal de prueba no puede realizarse más que siguiendo el procedimiento completo, incluyendo los 60 min de tiempo de relajación de la fase preliminar.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



Ejemplo de prueba de presión para conducciones con comportamiento viscoelástico

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.24. TUBERÍAS DE POLIPROPILENO

A continuación, se detallan las características a cumplir por las conducciones de polipropileno –copolímero (PP-R) a presión de agua fría o caliente según las normas UNE-EN ISO 15874.

Esta norma aplica a los tubos de polipropileno-copolímero (PP-R) por uniones mediante soldadura y mecánicas tipo compresión destinadas a conducciones de agua a presión y hasta una temperatura máxima de 95°C.

Los valores de las presiones de diseño en función de la temperatura se dan en la tabla 1 de la UNE EN ISO 15874-1:2013.

3.24.1. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

Las características físicas y químicas del tubo han de cumplir con lo especificado en el apartado 8 de la norma: UNE EN ISO 15874-2:2013/A1:2018.

3.24.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS TUBOS

Aspecto. Los tubos estarán exentos de burbujas o fisuras, presentando sus superficies exteriores e interiores un aspecto liso, libre de ondulaciones u otros defectos eventuales.

Signos de unión. Los tubos podrán unirse mediante accesorios mecánicos o por termofusión.

3.24.3. DESIGNACIÓN

Los tubos en esta norma se designarán como mínimo con:

- a) Identificación del fabricante
- b) Referencia del material (PP-R)
- c) Número que indique su diámetro nominal en milímetros
- d) Espesor nominal
- e) La temperatura máxima de utilización y la presión máxima de trabajo a esa temperatura y los años de utilización a 20°C entre paréntesis.
- f) La referencia a la norma (UNE-EN ISO 15874)

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.24.4. MARCADO

Un tubo de polipropileno-copolímero de bloque se marcará de forma indeleble, como mínimo cada metro de longitud, indicando al menos:

- a) Identificación del fabricante
- b) La referencia del material (PP-R)
- c) Su diámetro nominal
- d) Su espesor nominal
- e) La temperatura máxima de utilización y la presión máxima de trabajo a esta temperatura y a 20°C, indicando los años de utilización entre paréntesis.
- f) La referencia a la norma (UNE-EN ISO 15874)
- g) Año de fabricación

3.24.5. INDICACIONES PARA SU USO

Con el fin de no perjudicar la fiabilidad en el tiempo, aconsejamos en el uso de este material tener en cuenta las siguientes advertencias:

- No trabajar el tubo con llamas para conseguir curvas o saltos, no pudiendo controlar la temperatura se puede destruir la estructura molecular del polipropileno. El tubo se puede curvar en frío hasta un ángulo de 90°C. El radio de curvatura no ha de ser inferior a 8 veces el diámetro del tubo.
- Utilizar el sistema en obra, tapado o protegido de los rayos UV directos para evitar la cristalización del material con el tiempo.
- Después de la soldadura, no girar el tubo o los empalmes más de 30°C.

Antes de tapar la instalación es aconsejable llenarla completamente de agua la instalación, asegurándose de que no existe aire en su interior.

Probar la tubería según el método A de la norma UNE ENV 12108, según indica el CTE HS4.

Al efectuar esta operación se tendrá en cuenta que las variaciones de temperatura, influyen en la presión (10k de diferencia causan un aumento de presión de 0,5/1 bar.)

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Evitar rigurosamente acoplar a los terminales hembra tapones cónicos de fundición o roscas cilíndricas que no hayan sido calibradas. Para la estanqueidad es apto el uso de teflón o cáñamo en una cantidad adecuada.
- Evitar golpes y cargas excesivas en condiciones de trabajo iguales o inferiores a 0º grados. Evitar el uso de tubos con incisiones o roturas evidentes.
- Utilizar niveles para dejar los puntos de agua rectos y la distancia deseada.

Evitar corrientes de aire durante la operación de la soldadura para prevenir tensiones en las soldaduras. Es aconsejable utilizar manguitos eléctricos sobre todo si la temperatura es muy baja.

En el momento de la fusión, mantener el soldador perpendicular al tubo y al racor a fin de evitar soldaduras parciales

3.24.6. DILATACIÓN TÉRMICA

Para la instalación de la tubería de PP al exterior es esencial considerar que en función de la temperatura de los líquidos transportados tendremos dilataciones lineales según la siguiente fórmula:

0,15mm x m x °C (salto térmico)

La solución más apropiada para absorber las dilataciones es:

Instalaciones exteriores:

Poner tubos en canaletas

Realizar las obras compensadoras de dilatación en U.

Los valores para el cálculo de los compensadores se obtienen con la fórmula:

$$L_c = 30 \times \sqrt{d \times \Delta l}$$

Donde:

Lc = largo del compensador de dilatación.

d = diámetro exterior del tubo en mm.

Δl = dilatación del tramo de tubo (0,15 mm x m x °C)

Instalaciones en obra

Colocar el tubo con la funda aislante (si es la correcta, resuelve las funciones de aislante termoacústico y evita la formación de condensación).

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Dejar en la regata donde pasa el tubo trozos de porexpan o materiales similares comprimibles en los puntos de empalme.

El tubo se puede colocar directamente en la obra en contacto con hormigón, yeso y cemento.

Bridas para instalaciones exteriores

En las instalaciones horizontales exteriores, si no es posible la instalación de canaleta, es necesaria la colocación de abrazaderas para soportarlas según la siguiente tabla:

Tabla 1: Colocación de abrazaderas

Diámetro exterior del tubo	L ₁ (mm) ¹⁾	
	Agua fría	Agua caliente
$d_e \leq 16$	600	250
$16 < d_e \leq 20$	700	300
$20 < d_e \leq 25$	800	350
$25 < d_e \leq 32$	900	400
$32 < d_e \leq 40$	1100	500
$40 < d_e \leq 50$	1250	600
$50 < d_e \leq 63$	1400	750
$63 < d_e \leq 75$	1500	900
$75 < d_e \leq 90$	1650	1100
$90 < d_e \leq 110$	1850	1300
$110 < d_e \leq 125$	2000	1400
$125 < d_e \leq 140$	2150	1550
$140 < d_e \leq 160$	2500	1800

1) Para los tubos verticales, L₁ debería multiplicarse por 1,3

También se colocarán bridas rígidas en los siguientes casos:

- Para observar empujes hidráulicos en cambios de direcciones (tés o codos) y en reducciones
- En la proximidad de válvulas, contadores...

Protección contra el hielo

Las tuberías de distribución de agua fría, se deben de proteger contra el hielo y el calor del exterior.

Las conducciones que no se utilicen con continuidad y tengan riesgo de congelación, han de ser seleccionables y vaciarlas.

Las condiciones bajo el terreno para alimentación de edificios antiguos, establos, casas de campo, talleres etc. Han de ser emplazadas en una profundidad tal que sea evitado el riesgo de congelación. Esta profundidad que depende del clima y del tipo de terreno varía entre los 0,8 hasta los 1,5 metros. No se

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

han de instalar las tuberías en paredes exteriores. Han de ser instaladas de manera que el conjunto de las tuberías puedan calorifugarse para la protección contra la congelación o la dispersión del calor.

No habrán de ser colocadas conducciones de agua fría y caliente en el interior de un único envolvente de calorifugado.

3.24.6.1. EJECUCIÓN DE LOS ANCLAJES

Los cambios de alineación y rasante de los tubos o piezas especiales que están sometidos a acciones que puedan originar movimientos perjudiciales, se anclarán de acuerdo con las disposiciones definidas en el Proyecto.

Se recomienda no absorber estas acciones mediante el empuje pasivo del terreno, a no ser que se tengan garantías suficientes de su actuación.

Según la importancia y dirección de estos empujes, los anclajes o sujeciones serán de hormigón en masa, hormigón armado o metálico.

Los apoyos, salvo prescripción expresa en contrario, deberán ser colocados de forma tal que las juntas de los tubos y piezas especiales sean accesibles para su montaje.

Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de la tubería, deberán ser sometidas a tratamiento contra la oxidación, por ejemplo, pintándolas adecuadamente o embebiéndolas en hormigón.

Para estas sujeciones a anclajes se prohíbe terminantemente el empleo de cuñas que pueden desplazarse.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes, o puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante hormigón armado, abrazaderas metálicas o bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

3.24.6.2. EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA

Serán a medida que avance el montaje de la tubería, deben ejecutarse las oportunas pruebas de la tubería instalada, para las que se recomienda la metodología que a continuación se expone, la cual coincide con lo previsto por la norma UNE-EN 805:2000. La presión de prueba

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

(STP) se calcula a partir de la presión máxima de diseño (MDP), de forma que, dependiendo de que el golpe de ariete se haya calculado en detalle, o únicamente se haya estimado, el valor de STP será (todos los valores en N/mm²):

- Golpe de ariete calculado en detalle:
 - o $STP = MDP + 0,1$
- Golpe de ariete estimado: El menor valor de:
 - o $STP = MDP + 0,5$
 - o $STP = 1,5 MDP$

En los casos de impulsiones y grandes conducciones, debe siempre haberse calculado en detalle el valor del golpe de ariete (hipótesis a). Solo el caso de los ramales de las redes de distribución, en los que, debido a la abundancia de mecanismos de cierre, acometidas, etc., es difícil calcular con detalle el golpe de ariete en la hipótesis pésima de funcionamiento, es una de las situaciones en las que su valor puede ser “estimado” (hipótesis b).

Metodología General

A medida que avance el montaje de la tubería ésta debe ser probada por tramos, con la longitud fijada en el proyecto o por la Dirección de Obra, los cuales deben ser de iguales características (materiales, timbrajes, diámetros, espesores, etc.). Los extremos del tramo en prueba deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser, cuando así se requiera, fácilmente desmontables para poder continuar la colocación de la tubería.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, las piezas especiales, las válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábricas con la resistencia debida. Cuando la tubería se disponga enterrada, la zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las uniones descubiertas. Asimismo, debe comprobarse que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La bomba para introducir la presión hidráulica puede ser manual o mecánica, pero en este último caso debe estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Irá colocada en el punto más bajo de la tubería que se vaya a ensayar y debe estar provista, al menos, de un manómetro, el cual debe tener una precisión no inferior de 0,02 N/mm². La medición del volumen de agua, por su parte, debe realizarse con una precisión no menor de 1 litro.

En cualquier caso, pero especialmente en los de altas presiones, durante la realización de la prueba de la tubería instalada, deben tomarse las medidas de seguridad necesarias para que en caso de fallo de la tubería no se produzcan daños a las personas y que los materiales sean los mínimos posibles. A estos efectos debe ponerse en conocimiento del personal que pudiera ser afectado que se está realizando una prueba, no debiendo permitirse el acceso al tramo que se esté ensayando, ni trabajar en tajos cercanos. En este sentido, los manómetros deben ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.

De acuerdo con todo lo anterior, la prueba, que es única, consta, en general, de las dos etapas siguientes: etapa preliminar y etapa principal.

Etapas Preliminar

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en prueba, para así facilitar la salida del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se debería hacer aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto es conveniente colocar un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida. La tubería, una vez llena de agua, se debe mantener en esta situación al menos 24 horas.

A continuación, se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm² por minuto.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Esta presión debe mantenerse entre dichos límites durante un tiempo razonable (que lo debería fijar el proyecto correspondiente o la Dirección de obra) a la vista de las circunstancias particulares de cada caso) para lograr los objetivos de esta etapa preliminar, para lo cual, si es necesario, habrá que suministrar, bombeando, cantidades adicionales de agua. Durante este período de tiempo no debe de haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería. Caso contrario, debería de procederse a la despresurización de la misma, a la reparación de los fallos que haya lugar y a la repetición del ensayo.

Puesta en Carga

Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumenta de nuevo de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de STP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm² por minuto. Una vez alcanzado dicho valor, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose la entrada de agua durante, al menos, una hora. Al final de este período al medir mediante manómetro el descenso de presión habido durante dicho intervalo, éste debe ser inferior a 0,02 N/mm² para tubos de PVC-U, PRFV, PEAD y tubos de hormigón con camisa de chapa.

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP suministrando para ello cantidades adicionales de agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión siguiente:

- ΔV_{max} : Pérdida admisible, en litros
- V: Volumen del tramo de tubería en prueba, en litros
- Δp : Caída admisible de presión durante la prueba, en N/mm², cuyos valores son:
 - 0,02 N/mm² para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U y PRFV
 - 0,04 N/mm² tubos de hormigón sin camisa de chapa EW

Módulo de compresibilidad del agua, en N/mm²

- E Módulo de elasticidad del material del tubo, en N/mm²

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- ID Diámetro interior del tubo, en mm
- e Espesor nominal del tubo, en mm
- 1,2 Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la tubería

El módulo de compresibilidad del agua (E_w) y unos valores razonables para los valores del módulo de elasticidad del material de la tubería (E) son los siguientes:

- E_w 2,1 x 103 N/mm²
- E : (Acero) 2,10 x 105 N/mm²
- E : (PRFV) 1,0-3,9 x 104 N/mm²
- E : (Hormigón) 2,0-4,0 x 104 N/mm²
- E : (PVC-U) 3.600 N/mm² (corto plazo); 1.750 (largo plazo) E :(PEAD) 1.000 N/mm² (corto plazo); 150 (largo plazo)

Cuando, durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga, el descenso de presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados (reparando las uniones que pierdan agua, cambiando, si es preciso, algún tubo o pieza especial) para así proceder a repetir esta etapa principal hasta superarla con éxito.

En determinadas situaciones, tales como los ramales de las redes de distribución de pequeño diámetro o escasa longitud, puede admitirse que en esta etapa principal se realice únicamente la comprobación de que el descenso de presión producido durante la misma es inferior a los valores admisibles antes indicados.

En cualquier caso, si los resultados de la etapa principal no son satisfactorios, o existen dudas sobre la correcta evacuación de aire de la tubería, se puede realizar un ensayo complementario de purga que aclare tal circunstancia, conforme a la metodología recogida en la norma UNE EN 805:2000.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.25. FILTROS

Los filtros se instalarán siguiendo las instrucciones y recomendaciones del fabricante y una vez haya sido instalado, se someterá a las pruebas de funcionamiento recomendadas. Cada prueba realizada será documentada en un acta en la que quede constancia del cumplimiento o incumplimiento del equipo a probar o incluso de la propia instalación, con el objeto de tomar las medidas correctoras necesarias antes de proceder a repetir las pruebas que no resulten satisfactorias.

3.26. VÁLVULAS

Las válvulas de cierre serán generalmente de mariposa, pudiendo ser también de compuerta en caso de tener diámetros menores de 250 mm.

3.26.1. VÁLVULAS DE MARIPOSA

El cuerpo será de fundición, apto para acoplarlo entre bridas de tuberías, según normas DIN, protegido interior y exteriormente con pintura epoxi. La brida de adaptación a mecanismo de maniobra estará taladrada según ISO 5211 (para diámetros de 200, 250 y 300 mm)

El disco será de acero inoxidable AISI 316, el eje de acero inoxidable y el anillo envolvente en EPDM. El recubrimiento será tipo Epoxi. Cumplirán, además, lo especificado en el Capítulo IV de este Pliego.

En caso de estar accionada manualmente, contará con un desmultiplicador, debidamente protegido y con señalización de la posición de apertura de la lenteja. y el material será de corona de fundición.

Se garantizará una perfecta estanqueidad.

Todas las piezas llevarán la marca de fábrica, diámetro nominal y presión normalizada.

Deberán someterse, a la aprobación de la Dirección de Obra, las características del sistema de reducción de esfuerzos.

3.26.1.1. MATERIALES Y REVESTIDO

Las válvulas cumplirán lo especificado a continuación.

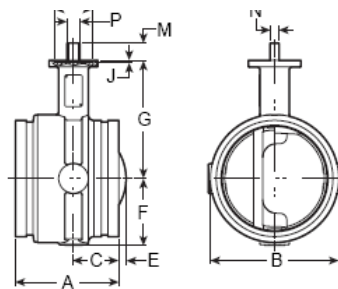
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Válvulas: Directiva de Equipamiento bajo Presión 97/23/CE para los fluidos del grupo 2.
- Norma UNE-EN 1074.
- Distancia entre caras según la norma UNE-EN 558:2008.
- Bridas: no lleva, son ranuradas compatible con el sistema Victaulic o similar.
- Cuerpo: fundido de una sola pieza.
- Eje integrado en disco.
- Las válvulas con diámetro superior a 150 mm (6") y las instaladas en los hidrantes llevarán reductor. Este reductor y la propia válvula dispondrán de pletina conforme la norma UNE-EN ISO 5211:2018 (tipo F07 para válvulas de DN ≤ 200 mm, tipo F10 para válvulas de 200 < DN ≤ 300 mm).
- Presión de garantía de sujeción segura del asiento elástico: 2065 kPa.

VÁLVULAS DE 4" a 12":

Dimensiones y pesos máximos de las válvulas

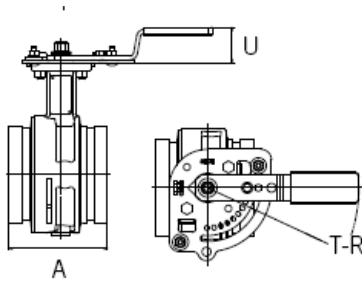


Diámetro (mm)	A (mm)	B (mm)	F (mm)	G (mm)	M (mm)	Peso válvula (kg)
100	117,6	139,7	73,2	133,4	22,6	4,2
250	162,6	311,2	155,7	247,7	57,2	32,7
300	165,1	362,0	181,1	273,1	56,9	39,9

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

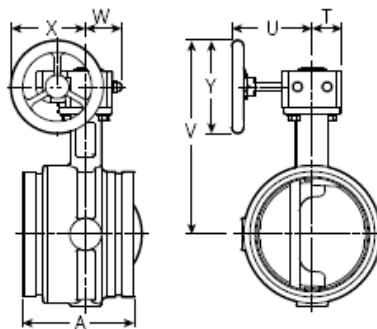
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Dimensiones y pesos máximos de las válvulas con palanca



Díámetro (mm)	A (mm)	T-R (mm)	U (mm)	Peso con palanca (kg)
100	117,6	215,9	41,7	5,4
250	162,6	296,2	114,3	38,1
300	165,1	296,2	114,3	45,4

Dimensiones y pesos máximos de las válvulas con volante



Díámetro (mm)	A (mm)	T (mm)	U (mm)	V (mm)	W (mm)	X (mm)	Y (mm)	Peso con

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

								volante (kg)
100	117,6	40,1	112,5	210,3	44,5	92,5	100,1	5,4
250	162,6	73,2	197,1	384,3	82,6	160,0	199,9	39,0
300	165,1	73,2	197,1	409,7	82,6	160,0	199,9	44,2

Cuerpo y retén de sellado

Fundición dúctil tipo: DIN 1693 GGG-50./ ASTM A-536:grado 65-45-12 / UNE-EN 1563:98/A1:2002 SS-32 / EN-JS 1050 conforme la norma UNE-EN 1063:2000.

Disco

Fundición dúctil tipo: DIN 1693 GGG-50./ ASTM A-536:grado 65-45-12 / UNE-EN 1563:98/A1:2002 SS-32 / EN-JS 1050 conforme la norma UNE-EN 1063:2000, niquelado por reducción química conforme con ASTM B-733.

Asiento y juntas del eje

EPDM, grado de dureza IRDH 60 conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006

Eje

Acero inoxidable tipo 416 conforme con la norma ASTM A-582.

Empaquetadura

Latón tipo C36000.

Rozamientos

Fibra de vidrio revestida de TFE.

Anillo de retención del eje

Acero al carbono.

Tornillería

Acero cincado.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Palanca de maniobra

Fundición dúctil tipo: DIN 1693 GGG-42, GGG-38./ ASTM A-536:grado 65-45-12 / UNE-EN 1563:98/A1:2002 SS-32 / EN-JS 1050 conforme la norma UNE-EN 1063:2000.

Barrera térmica

Teflón, colocada entre el cuerpo de la válvula y la palanca de maniobra.

Revestido interior y exterior del cuerpo

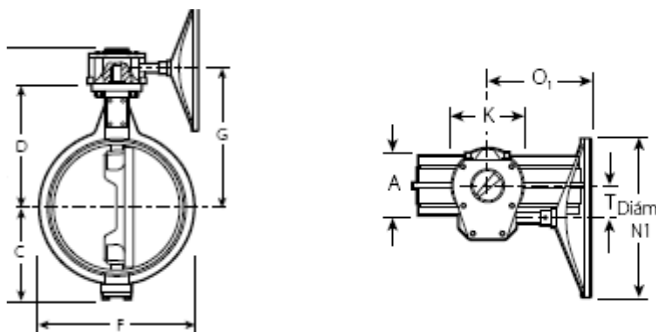
- Desengrase químico.
- Calentamiento en horno a 200°C.
- Pintado: pintura en polvo epoxi, con espesor mínimo de 20 micras en color RAL 5017.
- Polimerizado en horno a 210°C.

Revestido de la palanca de maniobra

Galvanizado en caliente realizado conforme la norma UNE-EN ISO 1461:99, con un espesor medio y espesor mínimo según lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99.

VÁLVULAS DE 14" a 20":

Dimensiones y pesos máximos



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Diámetro (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	F (mm)	G (mm)	K (mm)	N1 (mm)	O1 (mm)	Peso con volante y actuador(kg)
350	254	665	246	327	406	369	200	500	327	70,8
400	267	737	278	358	457	406	220	500	364	91,2
500	292	920	357	409	584	464	285	700	468	174,3
600	305	1017	408	511	678	569	370	700	521	274,4

Número de giros máximos para cerrar la válvula

- DN 350: 9,5 vueltas.
- DN 400: 13,75 vueltas.
- DN 500: 52 vueltas.
- DN 600: 79,25 vueltas.

Cuerpo

Fundición dúctil tipo: DIN 1693 GGG-50./ ASTM A-536:grado 65-45-12 / UNE-EN 1563:2019 SS-32 / EN-JS 1050 conforme la norma UNE-EN 1063:2016.

Disco

Fundición dúctil tipo: DIN 1693 GGG-50./ ASTM A-536:grado 65-45-12 / UNE-EN 1563:98/A1:2002 SS-32 / EN-JS 1050 conforme la norma UNE-EN 1063:2000, revestido de sulfuro de polifenileno negro (PPS). Disco excéntrico.

Asiento: Revestido de sulfuro de polifenileno negro (PPS)

Juntas y sellado del vástago: EPDM, grado de dureza IRDH 60 conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006

Vástago superior e inferior: Acero inoxidable tipo 17-4 PH.

Cojinete: PTFE reforzado.

Arandela de empuje: bronce.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Pasador de arrastre del disco: Acero inoxidable tipo 17-4 PH.

Segmento retención junta: acero inoxidable AISI 304.

Anillo de retención: acero inoxidable AISI 302.

Tornillos: acero inoxidable AISI 304.

Elementos internos: acero inoxidable.

Revestido:

- Revestimiento exterior: imprimación de sulfuro de polifenileno (PPS).
- Revestimiento interior: capa de imprimación y recubrimiento final de sulfuro de polifenileno (PPS), clasificación UL según ANSI/NSF 61.

Reductor: todas las válvulas con diámetro superior a 150 mm (6”) y las instaladas en los hidrantes llevarán reductor. Este reductor dispondrá de pletina UNE-EN ISO 5211:2001 para posterior motorización, sólo se admitirán pletinas en estas condiciones.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de los materiales metálicos y Certificado de Producto del resto de los materiales conforme la normativa aquí expuesta no será necesario realizar un control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará 3 elementos completos o probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para la realización de los ensayos que la empresa ejecutora considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido y del ranurado se realizará conforme lo expuesto en el presente pliego para piezas metálicas.

3.26.1.2. ENSAYOS

Si el fabricante posee Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 1074:2001 aportará los resultados de los ensayos obtenidos con cada envío de válvulas, en caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 y realizará los ensayos que se

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

exponen a continuación conforme la norma UNE-EN 1074:2001. Como mínimo realizará dichos ensayos en 3 unidades de cada tipo de válvula.

Resistencia Mecánica

- Resistencia de la carcasa a la presión interior y de todos los componentes sometidos a presión.
- Resistencia del obturador a la presión diferencial.
- Resistencia de las válvulas a la flexión.
- Resistencia de las válvulas al esfuerzo de maniobra.

Estanqueidad

- Estanquidad de la carcasa a la presión interior y de todos los componentes sometidos a presión:
 - Estanquidad a la presión interior.
 - Estanquidad a la presión exterior.
- Estanquidad del asiento:
 - Estanquidad del asiento a una presión diferencial elevada.
 - Estanquidad del asiento a una presión diferencial baja.
- Par máximo para la maniobra y la estanquidad.

Características hidráulicas y neumáticas:

- Resistencia a la fatiga

Marcado

Todas las válvulas estarán marcadas de manera visible y duradera con la siguiente información:

- DN
- Identificación de los materiales de la carcasa
- PN
- Identificación del fabricante
- Identificación del año de fabricación
- Norma aplicada
- Marcado “CE”

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En válvulas de DN < 50, obligatorias estarán marcadas con la siguiente información:

- PN
- Identificación del fabricante
- Norma aplicada

1.1 VÁLVULAS DE COMPUERTA

El cuerpo será de fundición, apto para acoplarlo entre bridas de tuberías, según normas DIN, protegido interior y exteriormente con pintura epoxi aplicada.

El cuerpo de la válvula deberá ser de fundición, el eje de acero inoxidable, y sus elementos metálicos estarán protegidos para evitar su corrosión, durante un período de al menos 25 años. Presentará un recubrimiento anticorrosivo interior y exterior, con una media de recubrimiento de 200 micras y un mínimo de 150 micras. Todas las piezas llevarán la marca de fábrica, diámetro nominal y presión normalizada.

Se garantizará una perfecta estanqueidad, gracias al elastómero de la compuerta (se deberá indicar características y tipo de elastómero).

Todas las piezas constitutivas de las válvulas deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada ser rigurosamente intercambiables. A tal efecto, el montaje de las mismas deberá realizarse en fábrica, empleándose plantilla de precisión y medios adecuados.

Las válvulas de compuerta llevarán, en la parte claramente visible para la persona que las ha de accionar, una señal indeleble indicando los sentidos de apertura y cierre (conjunto de maniobra de accionamiento).

Se efectuará la prueba de estanqueidad de cada válvula, debiendo ser absoluta bajo la presión de prueba, bien ejerciendo la presión normalizada sobre el conjunto de la llave abierta y los dos tubulares cerrados con bridas ciegas, o bien no actuando más que sobre cada lado de la llave con la compuerta cerrada alternativamente. La pieza será rechazada cuando se observe perlado, resudación o fugas.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Previamente a su instalación, el Contratista someterá a la aceptación del Ingeniero Director las características de las válvulas, a cuyo efecto se proveerá de todos los documentos y certificados de calidad del fabricante.

Las válvulas cumplirán la Directiva de Equipamiento bajo Presión. 97/23/CE .Las bridas cumplirán con la norma UNE-EN 1092-1:2019, distancias entre caras opuestas conforme la norma UNE-EN 558:2022 serie 14, la UNE-EN 1074-1:2001.

La compuerta será guiada. La tuerca que une el eje de la válvula y la compuerta estará embutida en la compuerta.

La calidad de los materiales será igual o superior a lo especificado a continuación.

Cuerpo: fundición dúctil EN GJS500 (GGG-50), según la norma UNE-EN 1563:2019.

Eje: Acero inoxidable X20Cr13 (AISI 420) conforme la norma UNE-EN 10088-1:2015, con la rosca laminada en frío.

Empaquetadura: sellado superior de NBR, 2 juntas tóricas internas y 2 juntas tóricas externas alojadas en un cojinete de plástico con manguito inferior de EPDM.

Cojinete: nylon 6.6 grado S 223 F.

Compuerta: fundición dúctil EN GJS500 (GGG-50), según la norma UNE-EN 1563:98, vulcanizada con caucho EPDM, equipada con una tuerca de latón, CZ 312 según BS 2874 que acopla la compuerta al eje. El cuerpo lleva guías para guiar la compuerta y evitar su movimiento durante el manejo.

Collarín de empuje: latón CZ 132, según BS 2872.

Tornillos embebidos: acero inoxidable A2, con cabeza cilíndrica para herramienta tipo allen, avellanados y sellados con silicona.

Junta perfil: EPDM con orificios para la protección de los tornillos y embutida en la tapa.

Eje telescópico

Sólo existirá en aquellas válvulas de diámetro > 150mm.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Tubo de protección, tapa y cubierta: polietileno PE según las especificaciones de la norma UNE-EN 12201:2003.
- Eje: acero galvanizado conforme la norma UNE-EN ISO 1461:99 con un espesor mínimo y medio no inferior al indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99.
- Acoplamiento: fundición dúctil galvanizada conforme la norma UNE-EN ISO 1461:99.
- Muelle: acero inoxidable.

Trampillón

- Cuerpo: polietileno de alta densidad.
- Tapa: fundición gris EN GJL200 (GG-20) conforme la norma UNE-EN 1561:98.
- Tornillería: acero inoxidable A2.
- Inscripción: Nylon 6.6 grado S 223 F.
- Normalización: dimensiones según DIN 4059
- Ensayos: resistencia de carga cíclica según EN 7057, carga 5.000 kg, ciclos 8.000, resistencia a la carga continua 82,5 KN.

Revestido

- Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½ , conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.
- Precalementamiento hasta 200 grados.
- Revestido electrostático interno y externo con resina epoxi en color azul RAL 5017 con un espesor mínimo de 150 micras según la norma DIN 30677. Acabado exterior en poliuretano alifático de color azul RAL 5017.

Pares máximos de maniobra

Las válvulas deben cumplir con los siguientes pares máximos de maniobra, a presión nominal, según DIN 3230 apartado 2 (accionamiento mediante volante):

DN	50	40 Nm
	65	60 Nm
	80	60 Nm
	100	80 Nm

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

125 80 Nm

150 80 Nm

200 120 Nm

250 180 Nm

300 200 Nm

Si el fabricante posee Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar la documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará con el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente de cada tipo de válvula, para poder realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la Norma UNE-EN 1074:2001 no será necesario realizar un control de calidad de las válvulas, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y realizará los ensayos y el marcado expuestos en el presente pliego para las válvulas de mariposa ranuradas.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

3.27. VÁLVULAS DE RETENCIÓN

Las válvulas de retención serán del tipo de obturador de anillos concéntricos, móvil en el sentido del eje de la tubería y con recuperación por resorte (Tipo Classar).

El diseño de la válvula corresponderá al siguiente esquema:

- Un cuerpo monobloc comprendiendo la estructura metálica de anillos concéntricos separados conforme el adecuado diseño hidráulico.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Un obturador móvil en el sentido longitudinal de la válvula, formado igualmente por anillos concéntricos que encajarán en los del cuerpo.
- Un eje solidario al obturador y corredero en el tubo del cuerpo.
- Un resorte de compensación del ajuste del obturador.
- Una corona de adaptación solidaria al cuerpo.

Las válvulas se construirán para unas Presiones Nominales de 10 y 16 atm. con los siguientes materiales:

- Cuerpo: Fundición Nodular GGG-45
- Obturador: Poliuretano
- Resorte: Acero Inox. AISI 31 6
- Eje: Acero Inox. AISI 316
- Revestimiento (int.y ext.): Resina epoxi

El montaje se realizará entre bridas taladradas de PN10 y 16 y la tornillería a emplear será de acero galvanizado en caliente.

Las calidades de los materiales serán iguales o superiores a lo especificado a continuación.

Cuerpo: fundición dúctil grado 65-45-12, conforme a la norma ASTM-536.

Juntas: EPDM.

Discos: acero inoxidable X5CrNi18-10 conforme a la norma UNE-EN 10088-1:2015 (AISI 304).

Remate y eje: acero inoxidable AISI 300.

Revestido:

- -Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme a la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.
- Pintado: capa de pintura al agua en color RAL 5017, el espesor final medio no será inferior a 150 micras.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.28. ACTUADORES ELÉCTRICOS PARA VÁLVULAS MOTORIZADAS

Los actuadores previstos para las válvulas de mariposa serán TODO o NADA, con tensión de funcionamiento en corriente alterna 400 Vac 50Hz, estableciéndose las siguientes especificaciones mínimas:

- Aislamiento del motor: F.
- Dispone de resistencia calefactora a 230Vac.
- Índice de protección de la envolvente: IP68.

Dispone de volante para servicio manual.

- Dos posiciones de final de carrera (abierta y cerrada), disponiendo cada una de ellas de un contacto NC y un contacto NA.
- Dos límites de par (abriendo y cerrando), disponiendo cada uno de ellos de un contacto NC y un contacto NA.
- Potencias entre 50 y 700 W.
- Tiempo de maniobra entre 260 y 530 segundos.
- Entradas de cables de potencia y señales M20 y M25.
- Indicador mecánico de posición.

3.29. CALDERÍN HIDRONEUMÁTICO

En el presente Proyecto se colocarán calderines hidroneumáticos. Estos dispositivos evitan que en las impulsiones las tuberías soporten depresiones y sobrepresiones peligrosas, al parar bruscamente las bombas, por ejemplo, al corte de la corriente eléctrica o al cierre brusco de una válvula. El volumen del calderín variará en función de las características de la impulsión.

Los acumuladores hidroneumáticos para estas instalaciones deberán formar parte del grupo de presión y ser aptos para aguas regeneradas. Los resultados obtenidos de los cálculos

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

realizados en el anejo 9: Cálculos hidráulicos y mecánicos arrojan que se necesita un calderín mínimo de 7 m³ y presión nominal de 16 bar.

3.30. SISTEMA DE TRATAMIENTO TERCIARIO

Los requisitos funcionales para la desinfección de los efluentes provenientes de las plantas depuradoras de aguas residuales obligan el uso de un tratamiento terciario.

Se aplica principalmente a estaciones de bombeo, donde los parámetros de calidad del agua saliente han de ajustarse a los detallados en el RD 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, así como el Reglamento 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua, el cual entrará en vigor el 26 de junio de 2023.

Para los fines de este pliego, se aplican los términos y definiciones dados en la norma UNE-EN 16323:2014.

Los procesos de desinfección se utilizan para mejorar la calidad microbiológica de los efluentes, a causa de usos sensibles de las aguas que se reciben aguas abajo. La desinfección es considerada como el principal mecanismo para la desactivación o destrucción de organismos patógenos con el fin de prevenir la dispersión de enfermedades transmitidas a partir del agua, tanto a los usuarios aguas abajo como al medio ambiente.

La desinfección UV consiste en la aplicación de radiación UV, generada artificialmente mediante lámparas UV en reactores UV, a las aguas que se desean desinfectar. Una dosis correcta de radiación UV dará a lugar a una inactivación irreversible de los microorganismos, sin que se obtengan otros efectos significativos en el efluente.

Los componentes principales del sistema de desinfección con luz UV son las lámparas de vapor de mercurio, el reactor (de acero inoxidable) y los balastos electrónicos.

Sobre la base de la dosis de radiación UV mínima, la caudal punta y la transmitancia UV mínima, se debe diseñar y dimensionar adecuadamente el sistema de desinfección para que proporcione la dosis de radiación UV requerida para el caudal que se ha de desinfectar. La empresa suministradora debe proporcionar cálculos verificables de la dosis de radiación UV, basados en un estudio de ensayos biológicos o en un cálculo de la distribución de la intensidad

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

de UV, combinados con un estudio de la distribución del tiempo de detención (estudio con trazador).

En un sistema de radiación UV, para obtener una desinfección segura y una buena eficacia del mismo, el diseño hidráulico y la eficacia de las lámparas UV son factores muy importantes. Para los sistemas de lámparas compensadoras UV, los Contratistas deben de proporcionar un informe especial sobre la eficacia y la reducción del rendimiento en función del tiempo (factor de envejecimiento), realizado por un organismo independiente, según marca el protocolo NWRI/AWWARF. El diseño hidráulico de un sistema de radiación UV debería asegurar que:

- En ningún momento, el agua residual a desinfectar se puede derivar sin pasar por el sistema de radiación UV;
- Todas las secciones transversales de los reactores UV son irradiadas (no se quedan áreas en sombra);
- El caudal hidráulico es lo más parecido posible al caudal de tipo pistón óptimo;
- El caudal hidráulico es lo más parecido al mezclado perpendicular perfecto.

3.30.1. INSTALACIÓN

A la hora de realizar correctamente la instalación del sistema se debe de tener en cuenta toda una serie de consideraciones que se enumeran a continuación:

- La instalación del reactor puede ser en posición horizontal o vertical, manteniendo siempre el sensor UV equidistante entre la brida de entrada y de salida. En posición horizontal, el sensor se sitúa en la generatriz superior.
- Deberá de disponerse de válvulas de corte tanto en la salida como en la entrada del equipo, con objeto de poder montar/desmontar el reactor sin parar el proceso de depuración, filtración previa, etc. Para esto deberá disponerse a sí mismo de una tubería de by-pass de nuestro equipo y del sistema de filtración previa, con la correspondiente válvula de corte. El equipo nunca debe de quedar sin agua en el interior del reactor ante posibles interrupciones de funcionamiento de la línea de desinfección. De esta forma evitaremos que las lámparas sigan encendidas sin agua

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

en el reactor, con el correspondiente aumento de la temperatura en el interior del equipo.

- El equipo debe de estar emplazado, con respecto al eje del reactor, a una altura del suelo adecuada para facilitar las operaciones de mantenimiento. De no cumplirse, se deberá disponer de algún medio, fijo o móvil, que permita el acceso para el mantenimiento.
- Se dejará un espacio libre de obstáculos para poder extraer las lámparas. Las dimensiones vienen especificadas por el fabricante.
- Las distancias entre los distintos elementos del equipo de desinfección (distancia entre armario eléctrico y lámparas, espacio entre lámparas, etc.) las detalla el fabricante.

3.30.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las actividades apropiadas de operación y mantenimiento de un sistema de desinfección con luz UV aseguran que suficiente radiación sea transmitida a los organismos para volverlos estériles. Todas las superficies entre la radiación UV y los organismos a ser desactivados deben de estar limpios, y los balastos, las lámparas y el reactor deben de estar funcionando con una eficiencia máxima. La limpieza inadecuada es una de las causas más comunes de la ineficiencia de los sistemas de desinfección con luz UV. La vida útil de las lámparas UV deberá de ser lo más prolongada posible, debiéndose cambiar, cuando el equipo de desinfección lo indique mediante un tipo de alarma o advertencia, después del procedimiento de limpieza (antes si cambia la transmisión UV del agua).

Las lámparas UV deben ser cambiadas cuando no garanticen la intensidad mínima, o no se obtenga la calidad requerida del agua con la intensidad UV disponible. Este puede suceder antes o después de lo indicado por el Sistema de Control de Lámparas UV.

Notas a tener en cuenta:

- Normalmente tiene lugar una disminución de entorno al 50% después de unas 8-10.000 horas de funcionamiento.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- En un procedimiento normal siempre hay que cambiar el set entero de lámparas. Si una o más lámparas han sido cambiadas de antemano, ésta(s) puede(n) ser usada(s) de nuevo como lámpara de repuesto (indicando las horas de funcionamiento).
- Si se funde una lámpara UV cerca del sensor UV, debe ser cambiada por una lámpara “en funcionamiento” del mismo reactor. De esta forma se evita un control erróneo de la intensidad UV, ya que una lámpara nueva en esta posición provocaría valores de intensidad demasiado elevados.
- Mientras se realicen las operaciones de inspección en lámparas UV en funcionamiento, no se expondrá los o la piel a la luz ultravioleta., ya que un largo periodo de exposición a la luz UV provoca fuertes quemaduras. Las inspecciones de lámparas UV en funcionamiento deben realizarse con gafas de seguridad.

3.30.3. SERVICIOS

Serán prestados por la empresa suministradora del equipo, deberá tener delegación o servicio autorizado en Baleares, o bien garantía de servicio.

Durante la ejecución de la obra, cualquier variación de las características del equipo deberá ponerse en conocimiento de la Dirección de Obra.

3.31. EQUIPOS DE BOMBEO

Las bombas empleadas en este proyecto serán del tipo centrífugas verticales, para desmontar estas bombas es necesario desmontar primero el motor.

A la recepción del suministro se verificará que:

- El embalaje no ha sufrido deterioro durante el transporte
- El material suministrado coincide con las especificaciones del pedido
- El material no ha sufrido ningún daño durante el transporte
- Junto con el material se incluye el Manual Técnico

Las bombas se almacenarán en zonas aireadas y exentas de humedades. Para períodos cortos de almacenamiento, se protegerán las partes mecanizadas con un aceite o producto anticorrosivo.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Si el tiempo de permanencia en el almacén es más prolongado, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la corrosión de la bomba mediante el empleo de un producto anticorrosivo, procediendo además al cierre de los orificios de aspiración e impulsión. Con una periodicidad de 15 días se girará a mano el eje para evitar posibles agarrotamientos.

Se asegurará que el motor eléctrico no queda expuesto a agentes atmosféricos no compatibles con su grado de protección que puedan producirle daños.

Antes de almacenar una bomba que recientemente ha sido instalada se procederá a su limpieza, sin utilizar productos derivados de los hidrocarburos, y posterior secado con aire.

Las ejecuciones de obras con materiales utilizados en las obras de este Proyecto y no analizadas específicamente en este capítulo, serán de buena calidad y con las características que exija su correcta utilización y servicio. En todo caso, el Contratista deberá seguir escrupulosamente las normas especiales que, para cada caso, señale el Director de Obra según su inapelable juicio.

No se procederá al empleo de los materiales, sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director de las Obras y previa finalización en su caso de las pruebas y ensayos previstos en este Pliego.

Todos los gastos de las pruebas y ensayos necesarios para definir las cualidades de los materiales y este Pliego de Condiciones serán abonados por el Contratista.

Podrán ser rechazados todos aquellos materiales que no cumplan las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, ateniéndose el Contratista a lo que por escrito le ordene el Ingeniero Director de las Obras.

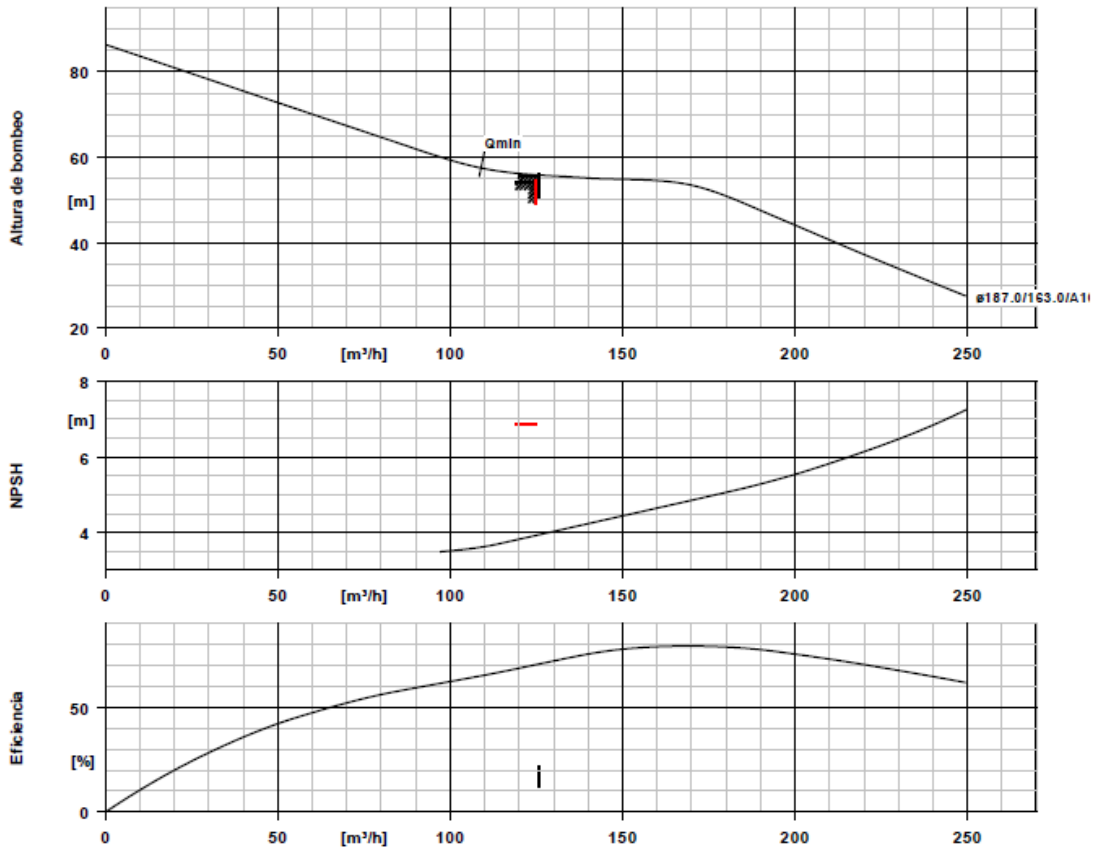
3.31.1. BOMBAS FELANITX-BALSA

Con respecto al bombeo de la impulsión, según los cálculos realizados anteriormente en el Anejo 9 relativo a los cálculos hidráulicos y mecánicos, se dimensionan dos bombas con un funcionamiento de 1+1 capaz de bombear 34,73 l/s a una altura de 54,23 m.c.a.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Ilustración 1: Curva de trabajo bomba de la impulsión de Felanitx.



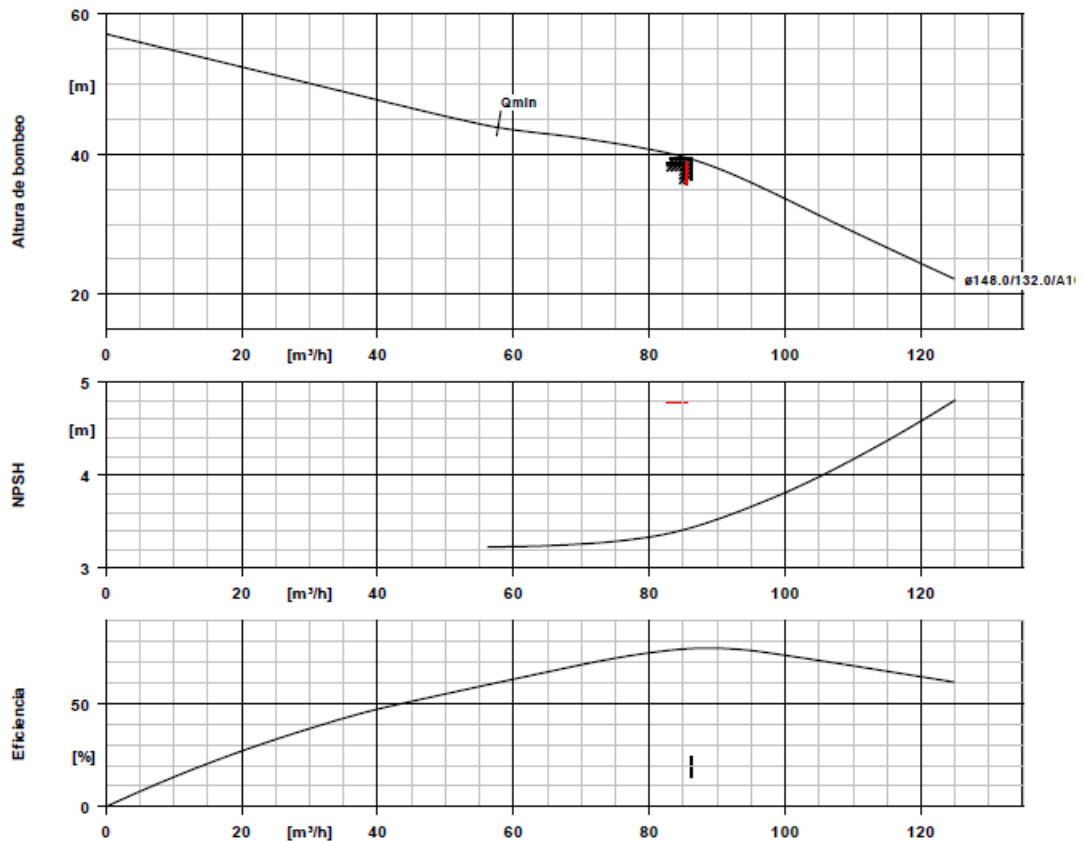
3.31.2. BOMBAS PORRERES-BALSA

Con respecto al bombeo de la impulsión, según los cálculos realizados anteriormente en el Anejo 9 relativo a los cálculos hidráulicos y mecánicos, se dimensionan dos bombas con un funcionamiento de 1+1 capaz de bombear 23,78 l/s a una altura de 38,67 m.c.a.

Ilustración 2: Curva de funcionamiento del bombeo Porreres-Balsa

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



3.31.3. BOMBAS RED DE RIEGO

Teniendo en cuenta el caudal, altura de elevación requeridos y las particularidades del proyecto, se ha elegido un grupo de bombeo formado por cuatro (4) bombas en paralelo idénticas, de las cuales una se encontrará en reserva, por tanto, con un funcionamiento de 3+1. Estas se han dimensionado para aportar el caudal de diseño de la red de riego, pero adicionalmente se ve necesario instalar dos bombas auxiliares también en paralelo a las anteriores con la finalidad de suministrar a la red de riego caudales situados por debajo de los caudales mínimos de las bombas principales. Para dimensionar las bombas auxiliares comentadas se ha supuesto un caudal de un 45% del caudal unitario de las bombas.

De este modo se tienen:

- 4 bombas verticales principales trabajando en paralelo en configuración 3 + 1 (reserva)

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

-2 bombas verticales auxiliares trabajando en paralelo a las anteriores en configuración 1 + 1 (reserva).

El número de bombas se ha elegido para conseguir la máxima versatilidad de la instalación debido a que al existir multitud de hidrantes y desconocer las horas de riego exactas, existen multitud de combinaciones de caudales y presiones. Con el objetivo de adaptarse a los distintos puntos de funcionamiento de forma óptima, además de disminuir las corrientes de arranque y minimizar el golpe de ariete se propone utilizar variadores de frecuencia.

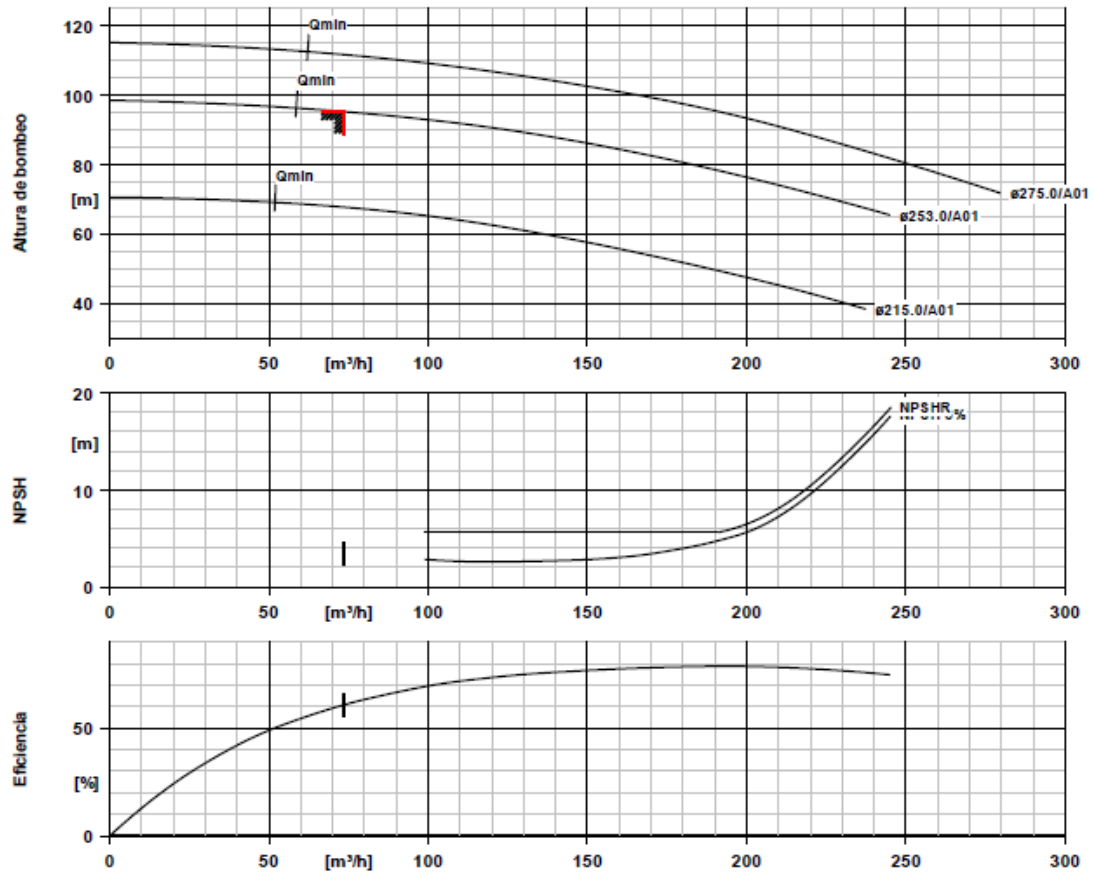
Respecto a la altura requerida, según los cálculos realizados anteriormente en el anejo 9 se precisan 85,28 mca. Ahora bien, a este valor se le tiene que añadir las pérdidas de carga ocasionadas por la estación de filtrado que se comentan más adelante. Por tanto, los datos finales de partida son los siguientes:

- Presión necesaria en cabecera: $85,28 \text{ mca} + 10 \text{ mca} = 95,28 \text{ mca}$.
- Caudal de bombeo bombas principales: 135,70 l/s
- Caudal unitario de bombeo: 45,23 l/s
- Caudal bombas auxiliares: 20,35 l/s

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

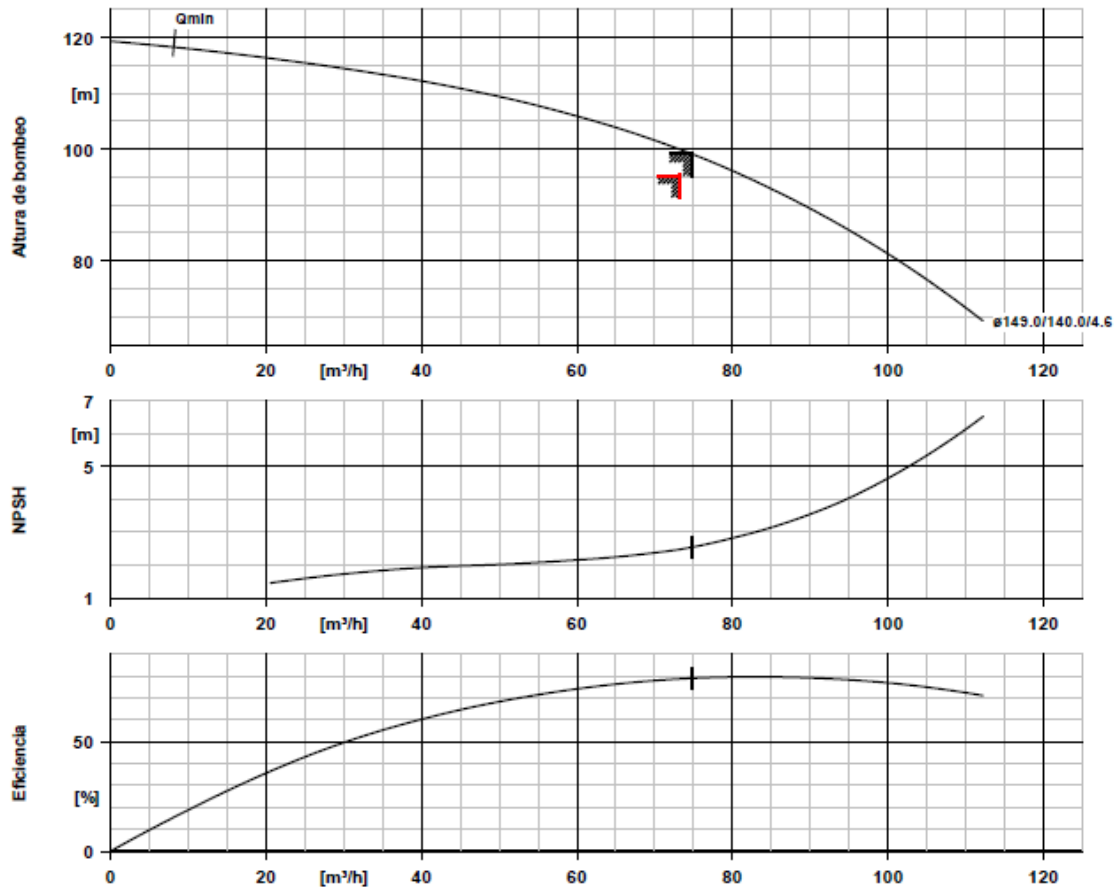
Ilustración 3: Curva de funcionamiento de bombas principales



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Ilustración 4: Curva de funcionamiento de bombas auxiliares



3.31.4. VARIADOR DE FRECUENCIA

Se van a colocar variadores de velocidad a cada una de las bombas. Estos poseen un teclado para parametrizar diferentes valores de funcionamiento, horas de trabajo, el número de revoluciones del motor, los parámetros de control, indicación de averías.

Todos los variadores pueden desempeñar la función de maestro y esclavo, hecho que permite al sistema continuar funcionando en caso de que uno de ellos se averíe, confiriendo un sistema de seguridad mediante redundancia.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Además, permite que las bombas arranquen y paren con sendas rampas de aceleración y deceleración, lo que evita superar la intensidad nominal del motor durante el arranque, y previene los golpes de ariete durante la parada de las bombas.

Incluye también protección térmica del motor mediante software (STC), eliminando la necesidad de sondas PTC, y filtro de armónicos THDi

Los variadores contienen terminales de conexión para:

- Arranque y parada remota.
- Contacto de falta de agua.
- Contacto térmico del motor (PTC).
- Señalización de estado de la bomba.
- Señalización de avería.
- Salida de señal analógica.
- Transductor de presión.
- Interfaz RS 485 para Modbus y Bacnet
- Motor.
- Alimentación de red.

3.32. VENTOSAS

El cuerpo de todas las ventosas y purgadores será de acero inoxidable o fundición nodular. El flotador deberá ser preferentemente de Acero inoxidable. Los puntos de cierre serán elásticos con neoprenos en junta. La tornillería será de acero inoxidable. Se instalarán en los conos de salidas de las impulsiones de los grupos.

Su diámetro se determinará en función del diámetro de la tubería sobre la que se ubica. Dicho criterio se ha comprobado en experiencias anteriores, es el normalmente utilizado y los valores se determinan según la siguiente tabla.

Tabla 2: Ventosas por diámetros

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Ø TUBERÍA	Ø VENTOSA
80-250	50 mm
300-400	80 mm
450-500	100 mm
600-1200	150 mm

Atendiendo a la tabla anterior, las ventosas elegidas para este proyecto serán de diámetro DN 50 mm y DN 80 mm al ser la mayor tubería de 400 mm. Sus características son las siguientes:

- Ventosa trifuncional monocuerpo: sistema de cierre por flotador, con la opción de cierre controlado para minimizar el golpe de ariete por cierre brusco de la ventosa en su llenado final.
- Orificio de purga variable entre 1,6 y 6 mm en función del diámetro
- Diámetro de entrada igual que el diámetro de salida
- Presión mínima de trabajo 0.2 bar
- Grifo portamanómetro de ¼"
- Presión de trabajo 10 bar

Finalmente, cabe indicar que para poder independizar las ventosas se instalará 1 válvula de corte antes de cada ventosa para así poder realizar tareas de mantenimiento sin afectar a la red de riego y a las redes de impulsión de la EDARS a la Balsa.

La posición de las distintas ventosas se ve reflejado en el Plano 8.4 Ubicación y detalle de Ventosas y desagües.

Adicionalmente a las ventosas ubicadas a lo largo de la red de tuberías que conforman la red de riego, se van a instalar ventosas trifuncionales en los hidrantes con el fin de evacuar el aire que pudiera quedarse almacenado en los últimos tramos y derivaciones de la red de riego. Al ser el caudal a expulsar mínimo, se ha considerado una ventosa de DN 25 mm.

3.33. APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL

3.33.1. CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme a la norma UNE-EN 10204:2006 de los materiales metálicos y Certificado de Producto del resto de los materiales

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

conforme a la normativa aquí expuesta no será necesario realizar un control de calidad de los materiales, en caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y aportará con cada envío muestras o probetas suficientes para la realización de los controles oportunos por parte de la Empresa encargada.

El control del revestido se realizará conforme a lo expuesto en el presente pliego para piezas metálicas.

Los caudalímetros electromagnéticos a instalar cumplirán las siguientes especificaciones técnicas:

3.33.1.1. SENSOR

- Sensor con bridas según UNE-EN 1092-1:2008.
- IP68
- Electrodo de puesta a tierra y de medida de Hastelloy incorporados.
- Revestimiento interior de NBR, PTFE o similar.
- Cuerpo de acero inoxidable y bridas de acero inoxidable o acero al carbono.
- Revestido con pintura epoxi de espesor mínimo 150 micras.
- Incluye cableado hasta transmisor.

3.33.1.2. TRANSMISOR

- Transmisor en cuerpo independiente alimentado a 230Vac o 24Vac.
- IP67.
- Posibilidad de montaje mural.
- Display para configuración de la medida.
- Salida analógica 4...20mA.
- Salida digital de pulso totalizador y salida de alarma.
- Soportará al menos uno de los siguientes protocolos de comunicaciones: RS232, RS485, modbus, modbus TCP o PROFIBUS.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.34. MATERIALES A EMPLEAR EN LOS VIALES

Todos los materiales a emplear en los viales de acceso a las balsas de regulación cumplirán el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes que se indica en el Capítulo II del presente Pliego.

3.35. CALDERERÍA

3.35.1. TUBERÍAS Y COLECTORES

Las tuberías metálicas y colectores, se construirán mediante curvado en frío de chapa de acero de calidad A-42b y soldadura de arco eléctrico por personal especializado, formando virolas de la mayor longitud posible, siendo empalmadas en taller hasta obtener tubos de la mayor longitud apta para transportar.

Las curvas serán de chapa de acero electrosoldada, estando formadas por nueve gajos las de 90º y por cinco gajos las de 45º.

Las reducciones se realizarán siempre en chapa de acero electrosoldado de espesor igual al de la tubería de la boca de mayor diámetro y de una longitud no inferior a 3,5 veces la diferencia de diámetros.

No se permitirá la soldadura directa de codos, reducciones, etc., a las bridas. La unión se hará mediante un carrete cilíndrico de una longitud no inferior a 100 mm., que se soldará por un extremo a la brida y por otro a la pieza en cuestión.

Las bridas para enlace de tramos, montaje de valvulería, etc., serán taladradas según DIN 2576, PN 10 intercalándose juntas de goma semidura reforzada, de espesor mínimo 4 mm., construida de una sola pieza.

La tornillería a emplear será de acero galvanizado de los diámetros recomendados por la norma de taladrado de bridas.

En las uniones del carrete de desmontaje con válvula se emplearán espárragos roscados en toda su longitud.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Como tratamiento anticorrosivo interior se aplicará un chorreado de arena grado SA 2-1/2, según normas SIS, hasta obtener una superficie brillante. A continuación, se le darán tres capas de revestimiento epoxi, curado con Aminas de 100 micras.

El tratamiento exterior será Anticorrosivo Epoxi, y el acabado de Pintura de Polvo.

Proceso a seguir:

- Granallado de superficies hasta rugosidad SA 2 ½.
- Recubrimiento epoxi-POLIESTER, de pintura en polvo de color, 125 micras de espesor de película seca.
- Polimerizado en horno hasta 210°C.

3.35.1.1. CONTROL DE CALIDAD DE LA APLICACIÓN DE PINTURA

Ensayo de Adherencia mediante control de rayado según norma DIN53: 151

3.35.1.2. TRATAMIENTO ANTICORROSIVO: GALVANIZADO

Las chapas de acero serán galvanizadas en caliente, salvo que el Proyecto determine otro tipo de protección, y antes de efectuar el galvanizado deberán haber sido conformadas.

El galvanizado será de primera calidad, libre de defectos tales como burbujas, rayas y puntos sin galvanizar, la aplicación de la película se hará conforme a lo especificado en UNE EN ISO 1461 en doble exposición y se ensayará según UNE 7183 y UNE 37501.

3.35.2. CARRETES DE DESMONTAJE

Se construirán en chapa de acero electrosoldada de calidad A-42b, bajo las mismas directrices que se han descrito para las tuberías metálicas.

La parte móvil del carrete será en acero inoxidable AISI-304, con tornillería en acero galvanizado y elastómero de nitrilo.

El diámetro y la presión de diseño corresponden a la de la válvula correspondiente.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.36. PRUEBAS Y ENSAYOS

3.36.1. CONSIDERACIONES GENERALES

A continuación, se relacionan las pruebas habituales de los elementos de cualquier clase, integrantes de este tipo de instalaciones, no obstante, el adjudicatario de las obras redactará el oportuno Plan de Control de Calidad que será presentado a la Administración para su aprobación y posterior seguimiento.

3.36.2. HORMIGONES

Se comprobará sistemáticamente la calidad del hormigón, pudiendo el Ingeniero Director de la obra ordenar la realización de los ensayos que estime oportunos en cada fase de la obra.

En el capítulo II, se determinan los ensayos de los materiales que constituyen el hormigón.

Para cualquier clase de hormigón, se podrán realizar las siguientes pruebas:

- a) Comprobación relación agua-cemento.
- b) Medición de aire ocluido, antes de su puesta en obra.
- c) Medición del "SLUMP", tanto a la salida de planta, como puesto en obra.
- d) Ejecución de probetas para determinar la resistencia a los siete y veintiocho días.

3.36.3. CALDERERÍA

En todos los elementos metálicos, que componen los colectores se realizarán las pruebas que indique el Ingeniero Director de las Obras de acuerdo con la norma MV- 104-1969.

En las soldaduras se realizarán ensayos de tracción y resistencia según norma UNE 1597-1.

El 10 % de las soldaduras de gran compromiso de las tuberías, podrán someterse a lo indicado en la norma UNE 15987-1, procediendo a un muestreo con ensayos no destructivos, como líquidos penetrantes o radiografías.

Las soldaduras realizadas en obra serán radiografiadas al 20%.

Los elementos metálicos galvanizados, lo serán por inmersión en baño de cinc fundido, según norma UNE EN ISO 1461 y los ensayos de adherencia seguirán lo indicado en dicha norma.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se realizarán ensayos de presión y estanqueidad de acuerdo con la normativa vigente del Pliego del MOPT para tuberías.

3.36.4. GRUPOS MOTOBOMBAS

De forma general y en todo el material descrito en este apartado se realizarán dos tipos de ensayos; uno individual del motor y de la bomba en las plataformas de pruebas de sus fabricantes, y otro una vez acoplados en su ubicación definitiva.

Antes de proceder a los ensayos de los motores en fábrica se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes de los mismos y se comprobará:

- a) Sentido de giro.
- b) Conexiones eléctricas.
- c) Conexión a los instrumentos de medición.

Se realizarán los ensayos de cortocircuitos, vacío y calentamiento y se determinarán los siguientes valores, representativos del motor:

- Rendimiento.
- Pérdidas globales.
- Factor de potencia.
- Par máximo.
- Deslizamiento.
- Intensidad de aceleración.
- Inercia en Kg. x m².

Para la realización de los ensayos se seguirán las recomendaciones de las normas VDE y CEI.

Las pruebas de las bombas en fábrica se harán a su velocidad nominal, si en la misma la instalación eléctrica es suficiente para el arranque de dichos motores; si no fuera posible, se haría con un motor contrastado, a velocidad reducida obteniéndose luego las diversas curvas características, a la velocidad de régimen del motor definitivo a plena carga.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los resultados de las pruebas arrojarán los siguientes valores:

- Características geométricas.
- Caudal cero.
- 60 % del caudal nominal.
- 80 % del caudal nominal.
- Caudal nominal.
- Forma de la línea.
- Potencia en el eje.
- Número de revoluciones.
- Rendimiento.
- Temperatura.
- Temperatura de los cojinetes.
- Caudal y altura a velocidad, variable.

Antes de proceder a los ensayos de las bombas en fábrica se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes de los mismos y se comprobará:

- a) Alimentación de los ejes bomba-motor.
- b) Sentido de giro.
- c) Conexiones eléctricas del motor.

Instalados en su ubicación definitiva los grupos motobomba, se comprobará, que no presentan cavitación ni vibraciones, la temperatura de cojinetes, el caudal bombeado y la potencia absorbida.

3.36.5. VÁLVULAS

Los ensayos a que se someterán en la plataforma de pruebas del fabricante serán:

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.36.5.1. PRUEBAS DE SEGURIDAD Y HERMETICIDAD DEL CUERPO

Se hará mediante ensayos de presión interior, durante 10 minutos, a la presión de prueba.

3.36.5.2. PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL CIERRE HIDRÁULICO

Se hará mediante ensayo de presión interior, contra lenteja cerrada, durante 10 minutos a la presión de prueba, no permitiéndose fugas.

3.37. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en este pliego, deberán cumplir la normativa vigente y aquellas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción.

En todo caso, deberán ser sometidas a la consideración de la Dirección de Obra, para que decida sobre la conveniencia de autorizar su empleo, quedando obligado el Contratista a la Norma a que esté sometido el producto.

Dada la gran variedad de materias existentes en el mercado con calidad suficiente, y las novedades y mejoras técnicas que pudieran presentarse en las fechas de ejecución de las obras, la Dirección de Obra, podrá ordenar la utilización de productos análogos a los definidos en este Pliego, y que por sus características se consideren más idóneos en el momento de realización de las obras.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4. CAPITULO IV: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1. 4.1.1 PROGRAMA DE TRABAJO

El programa de trabajo deberá contener una programación completa de las diversas actividades necesarias para la construcción de los ramales y será establecido en términos mensuales, de manera que las obras especiales intercaladas queden programadas individualmente. En particular, el Programa de trabajo incluirá la definición de los siguientes conceptos auxiliares:

- Canteras o graveras para la obtención de áridos para hormigones.
- Instalaciones para la fabricación de áridos para hormigones.
- Instalaciones para la fabricación de hormigones.
- Recepción en obra del equipo de movimiento de tierras.
- Instalaciones para la fabricación o recepción de tuberías y piezas especiales
- Instalaciones para la recepción de elementos de control

En todo momento, durante la ejecución de las obras, en que se comprobará anticipadamente la improbabilidad de cumplir plazos parciales, el Contratista estará obligado a abrir nuevos tajos en donde fuera indicado por el Ingeniero Director.

4.1.1. EQUIPO

El equipo que se emplee en la ejecución de las obras estará sujeto a las condiciones generales siguientes:

Deberá estar disponible a pie de obra con suficiente antelación para que pueda ser examinado y autorizado por el Ingeniero Director.

Después de autorizado por el Ingeniero Director deberá mantenerse el equipo en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las reparaciones y sustituciones necesarias para ello. Deberán ser reemplazadas aquellas máquinas averiadas cuya reparación exigiera más de dos meses.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Si, durante la ejecución de las obras el Ingeniero Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no resultaran idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean.

4.1.2. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

El Contratista podrá emplear cualquier método constructivo para ejecutar las obras, distinto del que se indica en el Proyecto siempre que en su plan de obra y en el programa de trabajo lo hubiera propuesto previamente y hubiera sido aceptado por la Administración. También podrá variar los procedimientos constructivos durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la autorización del Ingeniero Director, el cual la otorgará siempre que los nuevos métodos no vulneren a su criterio el presente Pliego de Condiciones, pero reservándose el derecho de exigir los métodos previos, si comprobara la menor eficacia de los nuevos.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras, no eximirá al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y totales.

4.2. REPLANTEO DE LAS OBRAS

Consiste en el conjunto de operaciones que es preciso efectuar para trasladar al terreno los datos expresados en el Documento de Planos y que define la obra.

El replanteo se hará en una o varias veces y siempre de acuerdo con los datos del proyecto y las órdenes del Ingeniero Director de las Obras, este replanteo deberá hacerse una vez limpia la zona de actuación.

El Contratista está obligado además de realizar, a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para este replanteo, con inclusión de los clavos y estacas.

También correrá de su cuenta el personal necesario para las mismas. El Constructor vigilará, conservará y responderá de las estacas o señales, haciéndose directamente responsable de cualquier desaparición o modificación de estos elementos, una vez aprobado el replanteo por el Ingeniero Director de las Obras.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los trabajos se comenzarán trazándose, de acuerdo con los planos de obra, las líneas principales que habrán de servir de base para marcar el eje de la impulsión y los ejes de la estación, y a estos se referirán a su vez el resto de ejes de zanjas, muros, pilares, etc., estos ejes se materializarán con hitos que queden invariables durante la marcha de la obra.

Se determinarán los perfiles del terreno que sean necesarios para obtener exactamente la cantidad de tierras a desmontar o rellenar, marcándose las alineaciones y rasantes en los puntos necesarios para que, con auxilio de los planos de detalle, pueda el Constructor realizar los trabajos con arreglo a los mismos.

Se señalará finalmente una línea de nivel invariable, que marcará el plano horizontal de referencia para las obras del movimiento de tierras y apertura de zanjas.

Del resultado final del replanteo se levantará un acta que firmarán por triplicado el Ingeniero Director de las Obras y el Contratista.

2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estos trabajos incluyen todas las operaciones necesarias para la excavación de las zonas afectadas por las obras, bien sea en los desmontes, en el área de apoyo de los terraplenes donde existen materiales que sea necesario eliminar o en los préstamos que sean precisos para la elección de las tierras y arreglo posterior del área de los préstamos, una vez terminada su explotación.

Básicamente se circunscribe a las zanjas de las canalizaciones de las tuberías de la red, eléctricas y de telecomunicación, así como la excavación en la ubicación de la estación de bombeo.

4.3. DESPEJE Y DESBROCE

4.3.1. REMOCIÓN DE LOS MATERIALES DE DESBROCE

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en aquellos elementos que el Ingeniero Director designe y marque como destinados a ser conservados intactos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de la limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles o a los elementos destinados a permanecer, los árboles se irán troceando por su copa y troncos progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm), de diámetro serán eliminados, hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanada.

Del terreno natural sobre el que ha de asentarse un relleno se eliminarán todos los tocones o raíces con diámetro superior a diez centímetros (10 cm) de tal forma que no quede ninguno dentro del cimiento del relleno, ni a menos de quince centímetros (15 cm) de profundidad bajo la superficie natural del terreno. También se eliminarán bajo los terraplenes de cota inferior a treinta y cinco centímetros (35 cm) hasta una profundidad de cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la explanada.

Fuera de la explanación los tocones podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación serán arreglados, conforme a las instrucciones que al respecto dé el Ingeniero Director de las Obras.

Aquellos árboles que ofrezcan posibilidades comerciales serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados, y finalmente se almacenarán cuidadosamente, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros (3).

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.3.2. RETIRADA DE LOS MATERIALES OBJETO DE DESBROCE

Todos los subproductos forestales, excepto la leña de valor comercial, serán quemados de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de las Obras.

4.4. VERTEDEROS Y ESCOMBRERAS

Antes de comenzar las obras de excavaciones El Contratista propondrá al Ingeniero Director de las Obras los lugares de posibles caballeros o depósitos de escombreras para su aprobación.

Todo escombros vertido fuera de los lugares autorizados por el ingeniero Director de las Obras deberá ser recogido, transportado y vertido en los lugares autorizados, por cuenta de El Contratista.

Los perjuicios que pudieran ocasionarse a terceros por verter escombros en el cauce de los ríos que puedan ser arrastrados por las riadas y depositados formando barras abajo de los cauces, aliviaderos de descargas y demás instalaciones que en su funcionamiento resultan afectadas por motivo de dicho vertido de escombros no autorizado, serán por cuenta de El Contratista; las sanciones económicas pueden llegar al cien por cien del importe de la excavación cuyos escombros han sido vertidos en lugares no autorizados.

Los escombros se dejarán en los depósitos de manera que sean estables y no entorpezcan el tráfico ni la evacuación de las aguas pluviales.

El Contratista podrá proponer el depósito de escombros en zonas proscritas en los párrafos anteriores siempre que a su cuenta construya los muros o espaldones de protección suficientes para evitar el arrastre de los escombros, ciñéndose a los planos e instrucciones previamente aprobados por el Ingeniero Director de las Obras.

4.5. DEMOLICIONES

Se demolerán todas las construcciones que obstaculicen las obras, las necesarias para enlazar las que ahora se construyen y las que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminadas las mismas. El Ingeniero Director señalará a El Contratista las demoliciones a realizar, que no podrán comenzarse sin su autorización.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las operaciones de derribo, se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con lo que sobre el particular prescriba el Ingeniero Director, quien designará también los elementos que deben quedar intactos y el destino de los materiales de derribo.

4.6. ACCESO A LAS OBRAS

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, escaleras, etc., para acceso a las obras y a los distintos tajos serán construidos por El Contratista por su cuenta y riesgo, pudiendo exigir el Ingeniero Director de las Obras mejorar los accesos a los tajos o crear otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de las obras. Todo cambio o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos tajos o modificaciones de proyecto, será por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a que sean modificados los planos de ejecución de las obras. Estas sendas, pasos, escaleras y barandillas, cumplirán lo especificado en este Pliego, al tratar de las Precauciones para Seguridad del Personal.

También será de cuenta del Contratista los caminos de acceso a las diversas canteras que explote y a las escombreras.

La conservación y reparación ordinaria de los caminos y demás vías de acceso a las obras o a sus distintos tajos, serán por cuenta del Contratista.

4.7. EXCAVACIONES EN ZANJA

La excavación para las zanjas se realizará mediante retroexcavadora.

Las tierras sobrantes deberán ser transportadas a los vertederos previstos por la Dirección de obra o, si ésta lo autorizase, deberán extenderse en caballeros perfectamente colocados y taluzados, según las órdenes de dicha Dirección.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización del Ingeniero Director, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua de acceso a la excavación, los agotamientos y las entubaciones necesarias.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Cualquier deterioro en las obras debido a los trabajos del Contratista, incluida la excavación que sobrepasa los límites establecidos, será reparada por y a expensas del Contratista.

Cuando así lo exija la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados por y a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea causado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

Las zanjas guardarán las alineaciones prevista en los replanteos, con la rasante uniforme, si al excavar hasta la línea necesaria, quedaran al descubierto piedras, rocas, etc., será necesario excavar hasta un nivel tal que no quede ningún sobresaliente rocoso en el espacio ocupado por el material de asiento de las tuberías.

El material procedente de la excavación, caso de utilización posterior en rellenos se apilará lo suficientemente alejado de los bordes de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que los desprendimientos puedan poner en peligro a los trabajadores.

Queda en libertad Contratista emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar las excavaciones de las obras con tal de que ésta pueda verificarse en la forma prevista en ese artículo y en los demás documentos del presente Proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado por la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se vea obligado a emplear los mismos medios que se han supuesto en el Proyecto. No obstante, si los medios que se proponga emplear fuesen distintos, o no estuviesen previstos, siempre habrán de merecer la aprobación previa de la Dirección de Obra.

4.8. TRANSPORTE ADICIONAL

Una tonelada-kilómetro de transporte adicional se define como la tonelada de material excavado, cargado, transportado y vertido a un kilómetro en exceso de la distancia límite de transporte. Dicho límite se establece en tres kilómetros.

El abono del transporte adicional se hará solamente para los materiales excavados en la red de tuberías y sus obras de fábrica. Asimismo, se aplicará en aquellos casos en los que el Ingeniero Director exija la retirada de los productos de excavación a áreas situadas fuera de la distancia límite de transporte.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La medida del transporte adicional se hará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- a) Cuando el material procede de la excavación de las conducciones, camino de servicio o de áreas de préstamo situadas dentro de una franja de 100 metros coaxial con la conducción, la "distancia de transporte" será medida sobre el eje de la conducción, entre la proyección ortogonal del centro de gravedad del volumen sobre perfil del material excavado en una jornada de trabajo y la proyección ortogonal, sobre el mismo eje, del centro de gravedad del volumen de material depositado en la misma jornada.
- b) Cuando se trate de llevar productos de excavación a zona de vertidos de la franja especificada o bien de llevar al interior de la misma materiales de préstamos procedentes de áreas fuera de ella, la "distancia de transporte" se entenderá como la distancia entre el centro de gravedad del volumen, sobre perfil, del material excavado en una jornada de trabajo y el del mismo material tal como se depositó en dicha jornada, entendiéndose que dicha distancia será medida sobre la ruta practicable más corta a juicio del Ingeniero Director.

4.9. RELLENOS Y TERRAPLENES EN ZANJAS, CAMINOS Y OBRAS DE FÁBRICA

4.9.1. RELLENOS

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

El relleno podrá ser procedente de la propia excavación en préstamos de suelos seleccionados o de material filtrante.

Los lechos de tuberías serán de arena u hormigón se adoptarán a lo que se especifica en los artículos siguientes.

El resto de los rellenos serán seleccionados o del propio material excavado, si éste es aceptable en la zona en contacto con la tubería de acuerdo con lo indicado en los planos y el resto de material excavado.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El material de relleno no contendrá piedras de tamaño superior a diez centímetros, no podrá colocarse cuando esté helado o cuando lo estén las superficies sobre las que se apoyará el material de relleno y no podrá colocarse contra muros o estructuras delgadas, en tanto el hormigón de estas no haya alcanzado la suficiente resistencia para que su estabilidad esté garantizada.

Cuando se exija la compactación de los rellenos, ésta deberá hacerse de acuerdo con las especificaciones que se siguen. Los medios a emplear para la compactación estarán, sin embargo, limitados por las posibilidades de su uso en las zonas confinadas y por la condición de que no produzcan sobrecargas sobre la estructura que pongan en peligro su estabilidad.

La compactación de los rellenos se hará en tongadas horizontales cuyo espesor será reducido hasta el máximo compatible con los medios de compactación utilizados y con la densidad que deban ser obtenidas. Cuando el espesor de las tongadas deba disminuirse, el tamaño de las piedras no será superior a los 2/3 del espesor de la tongada una vez compactada.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en los Planos o, en su defecto, a las instrucciones del Ingeniero Director.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

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 en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando el Ingeniero Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

el caso de que el Ingeniero Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. 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.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel. En particular en las zanjas para tuberías el grado de compactación será del 95% y el 90% del Próctor Normal en las zonas laterales colindantes con la tubería y en la zona de cobertura (~0,8 m) respectivamente.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por Contratista.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Sobre las capas en ejecución deben prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

4.10. ENCOFRADOS Y CIMBRAS

4.10.1. DEFINICIÓN Y MATERIALES

Nos referimos en este artículo a los encofrados, moldes, cimbras y apeos necesarios para la ejecución de las obras de fábrica. Podrán ser de madera, metálicos o de otros materiales que cumplan las condiciones de eficacia requeridas.

4.10.2. EJECUCIÓN

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados o cimbras deberá someterse su proyecto a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras, pero esta aprobación no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la seguridad, resistencia, buena calidad de la obra ejecutada y su buen aspecto.

Los encofrados serán replanteados, colocados y fijados en su posición por cuenta y riesgo del Contratista.

Para las obras de fábrica no se admitirán errores de replanteo superiores a dos centímetros (2 cm), en planta, ni más o menos de diez milímetros (10 mm) de altura. Los espesores de vigas y forjados no variarán en más del cinco por ciento (5 %) ni en menos del dos por ciento (2 %).

Las cimbras y encofrados tendrán la resistencia y disposición necesarias para que en ningún momento los movimientos locales sobrepasen los cinco milímetros (5 mm), ni los de conjuntos, o sea, las cimbras la milésima de la luz (0,001).

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha del hormigonado prevista, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, ni en los encofrados movimientos locales superiores a cinco milímetros (5 mm).

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas, deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o por el agua del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar las pastas durante el hormigonado.

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrados, cuyos resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos que se propongan y que, por su novedad carezcan de aquella garantía a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

Cuando se dejen huecos o cajetines para recibir posteriormente anclajes de compuertas o máquinas, las tolerancias no serán nunca superiores al centímetro (1 cm), respecto a sus dimensiones y posiciones señaladas en los planos de detalles.

No se efectuará ningún desencofrado ni descimbrado antes de que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para no resultar la obra dañada por dichas operaciones. Como norma, con temperaturas medias, superiores a cinco grados centígrados (5°C), se podrán retirar los encofrados laterales verticales, pasadas cuarenta y ocho horas (48) después del hormigonado siempre que se asegure el curado. Los fondos de forjados, transcurridos ocho días (8), y los apoyos o cimbras de vigas después de los veintiún días (21).

4.10.3. ARMADURAS

Se empleará el tipo de acero especificado, evitándose el empleo de barras de acero de distinto tipo.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las armaduras se doblarán en frío y a velocidad moderada utilizando medios mecánicos. El doblado se ejecutará sobre mandril cuyo diámetro "d" no será inferior a 14.

Cada una de las barras de las armaduras tendrá un anclaje o prolongación cumpliendo el Código Estructural, con sus dimensiones definidas en los planos de obra, no pudiendo ser modificado por Contratista sin autorización.

Los empalmes precisos en el caso de que las armaduras tengan mayor longitud de suministro de las barras, serán por solape, según especificación de la EHE-08.

Las barras que constituyen uno o varios tramos sucesivos de un elemento lineal: viga, pilar, etc., se montarán uniéndolas con los estribos mediante ligaduras de alambre y quedarán rigidizadas por las barras dobladas, si existen, o por unas que se coloquen para este efecto.

Las distancias entre barras cumplirán las especificaciones técnicas o, si no las hubiera, lo siguiente:

La distancia horizontal libre mínima entre dos barras consecutivas será el mayor de los siguientes valores:

- Un diámetro mayor de las barras
- Un centímetro
- 1,2 veces del tamaño del árido

Pueden ponerse en contacto dos o tres barras de acero de alta adherencia, en pilares, y otros elementos verticales.

La distancia vertical libre mínima entre dos barras consecutivas será el mayor de los siguientes valores:

- 0,75 del diámetro mayor de las barras.
- Un centímetro.
- El tamaño máximo del árido.

Dos barras de acero de alta adherencia en vigas o forjados podrán ponerse en contacto una sobre otra.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.10.4. COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS

Las armaduras estarán limpias, sin traza de pintura, grasa y otra sustancia perjudicial.

No es perjudicial el óxido firmemente adherido que no se desprende con cepillo de alambre.

Se colocarán las armaduras en los encofrados sobre calzos de mortero u otro material apropiado, para mantenerlas a las distancias debidas a los paramentos del encofrado, fijándolas a éstos de modo que no puedan moverse durante el vertido y vibrado del hormigón.

Las distancias de las barras a los paramentos cumplirán las especificaciones técnicas y, si no las hubiese, lo siguiente:

Distancia mínima: El mayor de los siguientes valores:

- El diámetro de la barra
- Un centímetro en elementos protegidos
- Dos centímetros en elementos expuestos a la intemperie, a condensaciones o al agua; y en la parte curva de las barras.
- 0,85 veces el tamaño máximo del árido
- Distancia máxima: cuatro centímetros

4.10.5. REVISIÓN DE LAS ARMADURAS

El Ingeniero Director de las Obra comprobará las armaduras durante el doblado, montaje y colocación, verificando que tienen la forma, disposición, colocación y diámetros consignados en los planos de estructura y que se han cumplido el resto de las prescripciones, siendo precisa su conformidad escrita para proceder al hormigonado de los elementos verificados.

4.11. HORMIGONES

4.11.1. MATERIALES

Los materiales a utilizar serán los definidos en los artículos correspondientes del capítulo II del presente Pliego de Condiciones.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.11.2. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

Como mínimo, y salvo justificación previa, aprobada por el Ingeniero Director de las Obras, la resistencia característica de los hormigones, será lo especificada en los planos.

4.11.3. DOSIFICACIONES

La dosificación de todos los elementos componentes del hormigón, se hará por peso o volumen, según las características de las estructuras a que van destinadas. Previamente se comprobará que la curva granulométrica del árido quede dentro de las dos curvas granulométricas límite de las tolerancias aprobadas con anterioridad por el Ingeniero Director de las Obras a la vista de los ensayos de laboratorio realizados.

En la ejecución de los hormigones para la construcción de la estación de bombeo, así como los correspondientes a soleras y muros situados bajo la cota del terreno, se emplearán aditivos hidrófugos que aseguren una total impermeabilidad.

Contratista propondrá al Ingeniero Director de las Obras el tipo de aditivo de dosificación a emplear dentro de lo que al respecto dispone el capítulo II de este Pliego.

4.11.4. AMASADO DEL HORMIGÓN

En la ejecución de fábricas de hormigón se atenderá Contratista a todo lo dispuesto en los apartados del catorce (14) al veinticuatro (24) de la vigente instrucción y a las órdenes concretas que, para la debida aplicación de dichos artículos, dicte en cada caso el Ingeniero Director de las Obras.

El hormigón se hará forzosamente con máquina. Si el hormigón ha de ser amasado a pie de obra, Contratista instalará en el lugar de trabajo una hormigonera de tipo aprobado, equipada con dispositivo para la regularización y medición del agua, capaz de producir una mezcla de hormigón homogéneo de color uniforme. El volumen de material mezclado por amasado, no ha de exceder de la capacidad nominal de la hormigonera.

El hormigón puede amasarse en una instalación central y ser transportado al lugar de la obra en un camión o amasador, funcionando a la velocidad del batido.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El amasado puede ser también mixto, amasando parcialmente en hormigonera fija en la Instalación y completándose esta operación en el camión amasador.

El tiempo de amasado no será inferior a un minuto en hormigonera de setecientos cincuenta (750) litros o inferior. En los de mayor capacidad, el tiempo mínimo se incrementará en quince (15) segundos por cada setecientos cincuenta (750) litros o fracción.

4.11.5. TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigón se transportará desde la hormigonera al lugar del vertido, tan rápidamente como sea posible según métodos aprobados por el Ingeniero Director de las Obras y que no acusen segregación o pérdida de ingredientes. Se depositará tan cerca como sea posible de su colocación final, para evitar manipulaciones ulteriores.

En caso de uso de canaletas, éstas deberán estar provistas de un sistema eficaz de regulación que evite se produzca el vertido en vertical y la disgregación del hormigón. Se harán pruebas de resistencia, compacidad e impermeabilidad del hormigón así colocado para comprobar su calidad, de forma que cumpla las condiciones que se detallan en este Pliego.

En ningún punto la caída libre vertical del hormigón excederá de dos (2) metros.

El hormigón habrá de colocarse antes del fraguado inicial y en todo caso, no más tarde de treinta (30) minutos a contar desde su amasado. El hormigón que presente muestras de segregación no se utilizará.

El hormigón fresco se protegerá siempre del agua que pueda causar arrastre de los elementos.

4.11.6. VIBRADO DEL HORMIGÓN

Es obligatorio el empleo de vibradores de hormigón para mejorar la calidad del mismo, debiendo utilizar hormigones de consistencia seca, vigilando muy especialmente la condición de que la acción vibratora afecte a toda la masa del hormigón.

Los vibradores tendrán una frecuencia no menor de siete mil (7.000) impulsos por minuto.

El vibrador debe introducirse verticalmente sin que pueda ser movido en sentido horizontal mientras está en el hormigón.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se vibrará especial y cuidadosamente el hormigón junto a los encofrados a fin de evitar la formación de coqueras.

No se permitirá que el vibrado afecte al hormigón parcialmente endurecido, ni que se aplique el elemento de vibrado directamente a las armaduras.

El tipo de vibrador a emplear, requerirá para ser aprobado, el sufrir una prueba experimental que resulte satisfactoria a la Administración.

4.11.7. CURADO DEL HORMIGÓN

Durante el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad superficial del hormigón y evitar todas las cargas externas, tales como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar daños en el hormigón.

Como mínimo, durante los quince (15) primeros días después del hormigonado, se mantendrán todas las superficies exteriores continuamente húmedas, mediante el riego, inundación o cubriéndolas con tierra, arena o arpilleras que las mantendrá continuamente húmedas. Este plazo mínimo debe aumentarse en tiempo seco o caluroso en un cincuenta por ciento (50 %) como mínimo.

Durante los tres (3) primeros días se protegerá el hormigón de los rayos directos del sol con arpillera mojada.

Podrá aplicarse a las superficies impermeabilizantes, líquidos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos presenten las garantías necesarias y previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Cuando se usen los productos compuestos de formación de membrana de curado, se protegerá la superficie del hormigón de todo tráfico o acciones de desgaste que puedan romper la membrana, durante el mismo período que se empleará en el riego corriente.

El curado a riego podrá sustituirse por la impermeabilización de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer período de endurecimiento.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.11.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Como norma general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48) siguientes, puede descender la temperatura mínima del ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve (9) horas de la mañana (hora solar) sea inferior a cuatro (4) grados centígrados, se puede interpretar como motivo suficiente para prever que el límite anterior prescrito será el alcanzado en el citado plazo.

Se adoptarán las precauciones necesarias para que, durante el proceso de fraguado y endurecimiento, la temperatura de la superficie del hormigón no baje de un grado centígrado (1 °C). De no poderse garantizar que dicha temperatura se ha mantenido por encima del mínimo fijado, se realizarán los ensayos que se estimen pertinentes por el Ingeniero Director de las Obras para comprobar la resistencia alcanzada, adoptándose en su caso las medidas oportunas.

4.11.9. ENSAYOS

Se comprobará sistemática y ordenadamente la calidad del hormigón ejecutado.

El Ingeniero Director de las Obras, podrá ordenar que se realicen los ensayos que crea oportunos en cada fase de la obra y en la cuantía necesaria que permita deducir unos resultados, conforme con cada tipo de hormigón.

4.11.10. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN DE ANCLAJES

La superficie de cimentación estará completamente limpia y seca.

El hormigón será compactado por vibración, de manera que sea expulsado el aire y asegure el relleno de los huecos, haciendo que el mortero fluya ligeramente a la superficie. Los tipos de vibradores que se usen tendrán que ser aprobados previamente por el Ingeniero Director. Se observarán todas las prescripciones de la vigente Instrucción para el Proyecto de Obras de Hormigón en Masa o Armado. Los vibradores nunca se aplicarán sobre las armaduras o sobre el encofrado, cuando se encuentren en marcha.

En tiempo frío se observarán todas las prescripciones del artículo de la vigente Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Antes de realizar el hormigonado de anclajes, se comprobará la correcta colocación y sujeción de la pieza especial a las tuberías. Se dejará libre del hormigón de anclaje los extremos de la pieza especial con el fin que no afecte al montaje o desmontaje de las tuberías.

4.12. PINTURAS ANTICORROSIVAS Y GALVANIZADO

Se aplicará pintura anticorrosiva a los elementos metálicos de estructuras, carpintería metálica, tuberías metálicas, piezas especiales como codos, reducciones, etc.

La pintura anticorrosiva de protección en elementos que no sean tuberías consistirá en una mano de imprimación de minio y dos manos de pintura de esmalte.

La mano de minio de imprimación será del tipo 11 que se define en el Artículo 270 del PG3 de 1975 con sus modificaciones posteriores. Cada kilo de pintura de imprimación no cubrirá más de 12,5 m² de superficie metálica. A dicha imprimación seguirá la aplicación de dos manos de pintura al esmalte de marca, tipo y color aprobado por el ingeniero Director de las Obras, que cumpla con el Artículo 273 del PG3 de 1975 con sus modificaciones posteriores. Igualmente, cada kilo de pintura no cubrirá más de 10 m² de superficie a aplicar por cada capa.

En las tuberías de acero se efectuará una limpieza con granallado interior y exteriormente, aplicándose inmediatamente una mano de pintura de imprimación a base de resina, epoxi y otra de acabado de pintura de esmalte de alquitrán epoxi, debiendo cumplirse en ambos casos las prescripciones establecidas en el artículo 272 del PG3 de 1975 con sus modificaciones posteriores.

Las demás superficies se limpiarán de óxido de calamina no adherente, mediante picado y raspado de las mismas, y, si fuera preciso, mediante chorro de arena.

Todas las superficies a las cuales se les haya dado una primera capa de pintura serán cuidadosamente raspadas con cepillo.

Para eliminar el polvo y residuos producidos por el raspado con cepillo metálico, se utilizarán brochas o cepillos de material vegetal o similar, o eliminadores de aire comprimido.

En el caso en que el cepillado resulte insuficiente para la obtención de una superficie satisfactoria, podrá ser ordenado por el Ingeniero Director cualquier otro procedimiento de

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

preparación de superficies a pintar: chorro de material abrasivo, limpieza con soplete o lámparas de soldadura, etc.

Antes de aplicar la pintura, bien en taller o en obra, se dará cuenta a la Dirección de Obra con tiempo suficiente para que ésta pueda comprobar el estado de limpieza de las chapas y de las superficies a pintar.

Salvo indicación contraria, la pintura se aplicará exclusivamente con brocha o pincel.

La aplicación de capas sucesivas se efectuará teniendo en consideración el tiempo de secado y endurecimiento de cada una de ellas, y no se dará en ninguno de los casos, una capa de pintura sobre otra que no está perfectamente seca.

No se pintará sobre una superficie húmeda, ni se aplicará pintura a la intemperie en tiempo lluvioso o brumoso.

4.13. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Las dimensiones y medidas de los elementos prefabricados de hormigón, así como su colocación, se especifican en los planos correspondientes.

Su acabado tendrá el tratamiento que ordene el Ingeniero Director.

4.14. TUBERÍAS

Las tuberías a emplear, así como su montaje e instalación, deberán en general cumplir con las condiciones estipuladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tubería de Abastecimiento de agua, mencionada anteriormente, además de las siguientes condiciones:

4.14.1. CONDICIONES HIDRÁULICAS

La superficie interior de la conducción en contacto con el agua, deberá ser lisa, no admitiendo otro defecto de regularidad que los que quedan dentro de las tolerancias normales y que no presenten merma de calidad, ni de capacidad de desagüe, ni de perturbación en el régimen uniforme.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.14.2. CONDICIONES DE IMPERMEABILIDAD

Los tramos deberán ser absolutamente estancos, comprobándose de forma rigurosa ésta condición para prevenir el peligro de corrosión de las armaduras.

4.14.3. CONDICIONES DE RESISTENCIA

Las tuberías deberán resistir todas las sollicitaciones externas o internas que pueden tener lugar, tanto en la fabricación, como en el transporte y puesta en obra, así como durante las pruebas y posterior funcionamiento en servicio. Estas sollicitaciones como mínimo serán las siguientes:

- Peso propio.
- Empuje del terreno, con agua o sin ella y con una sobrecarga de quinientos kilos por metro cuadrado, o de un eje de doce toneladas, sobre el terreno.
- Presión de servicio, incluyendo el golpe de ariete.
- Vacío interior, resistiendo la tubería con un coeficiente de seguridad de 1,5.

El coeficiente de seguridad de rotura, será como mínimo $P_x/P_t = 2$, donde P_x es la presión interior que produce una tracción diferencia en el tubo a la carga nominal de rotura a tracción, (R_r), del material de que está fabricado.

Asimismo, los tramos deberán resistir los cambios de temperatura, sin que se produzca la aparición de grietas ni fisuras que afecten a su permeabilidad.

Las zanjas de las tuberías tendrán las dimensiones que se indican.

No serán de abono sobreexcavaciones de perfil tipo, ni posibles nichos para la ejecución de juntas.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua por lo que si fuera preciso se agotará el agua con bomba.

Se atenderá especialmente a rasantear las pendientes mínimas de las tuberías según se especifica en los planos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinará éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. 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, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante, esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería, al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Una vez montados los tubos y las piezas se procederán a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación, y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos, salvo prescripción expresa contrarias, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe en absoluto el empleo de cunas de pieza o de madera que puedan desplazarse.

La dirección de las Obras indicará las longitudes de los tramos que han de someterse a prueba.

Una vez montado cada uno de los tramos de la red se someterá a las pruebas que indica el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU de 28 de Julio de 1.974.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.14.4. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

En el momento del suministro se inspeccionarán las tuberías y los accesorios para asegurar que están marcados correctamente, no presentan ningún tipo de daños y cumplen con todos los requisitos del pedido.

Cuando los tubos se almacenan sobre el terreno se comprobará que éste es lo suficientemente resistente para soportar las cargas que se le transmitan y lo suficientemente liso como para que éstos se apoyen en toda su longitud, sin riesgo de que piedras y otros salientes puedan dañarse. El acopio de los tubos en obra se realizará, en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad

El número de hileras superpuestas en los acopios y la disposición de las mismas (piramidal o prismática) debe ser tal que ninguno de los tubos apilados sufra daños y cuando la manipulación sea manual, la altura máxima será inferior al alcance que en condiciones de seguridad tenga el personal que realice el trabajo, no debiendo, en ningún caso, excederse alturas de 3 metros. En la siguiente tabla se indican las alturas máximas de apilamiento.

DN	PRFV	PVC	PE
100	5	12	10
200	5	7	6
300	5	4	4
400	5	3	3
500	4	2	3
600	3	2	3
700	3	2	3
800	2	1	3
900	2	1	2
1.000	2	1	2
1.100	2		2
1.200	2		2

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1.400	1		2
>1.500	1		1

El tiempo de almacenamiento será el mínimo posible, no debiendo prolongarse innecesariamente y, en cualquier caso, se procurará la adecuada protección frente a posibles daños externos, especialmente los anillos elásticos y las válvulas, los cuales se situarán en lugar cerrado y protegidos de la luz solar y de temperaturas elevadas.

Los tubos de PE no estarán en ningún caso en contacto con combustibles y disolventes, estarán protegidos de la luz solar y de que su superficie no alcance temperaturas superiores a 45 ó 50 °C.

Los tubos y accesorios, permanecerán siempre protegidos de la exposición al sol continuada, no aceptando la Dirección de Obra la colocación de ningún tubo que presente decoloración, con respecto al patrón original de color correspondiente. Esta causa será motivo de rechazo del material afectado en su caso.

Los tubos se tienen que almacenar de forma que se cumpla el sistema de rotación basado en el principio de que “el más antiguo salga el primero”.

4.14.5. MANIPULACIÓN

Las operaciones de carga y descarga se realizarán de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo. La descarga de los tubos y piezas especiales se realizará cerca del lugar donde deban ser colocados y el lado opuesto al del acopio de material de la excavación de la zanja, evitando que los tubos y piezas queden apoyados sobre puntos aislados.

Si la zanja no está abierta en el momento de la descarga de los tubos, éstos deben colocarse, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que queden protegidos del tránsito de vehículos, etc.

En general, las operaciones de carga y descarga de los tubos se realizarán mediante equipos mecánicos, si bien, para diámetros reducidos pueden emplearse medios manuales. En cualquier caso, no se admitirán dispositivos formados por cables desnudos ni cadenas en contacto con el

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

tubo, siendo recomendable, por el contrario, el uso de bragas de cinta ancha recubiertas de caucho, o procedimientos de suspensión a base de ventosas. La suspensión de tubo por un extremo y la descarga por lanzamiento no se realizará nunca. La descarga mediante estribos, enganchando para ello las bocas del tubo, si será una práctica admisible.

No se permitirá la rodadura o el arrastre de los tubos sobre el terreno, máxime si los tubos tienen revestimientos exteriores. Si la Dirección de Obra admite expresamente la rodadura, ésta debe realizarse, sólo, sobre superficies preparadas a tal efecto de forma que no se ocasionen desperfectos en el tubo.

La descarga de los tubos de materiales plásticos, cuando se transporten anidados unos dentro de otros, se comenzará por los del interior.

Durante la manipulación se tendrán en cuenta las indicaciones del fabricante.

Se examinarán todos los productos tanto en el suministro como inmediatamente antes de la instalación para asegurar que no están dañados.

4.14.6. COLOCACIÓN

Una vez recibidos los tubos y las piezas especiales, previo a su instalación, éstos se someterán a un examen visual a fin de comprobar que no presentan deterioros perjudiciales producidos durante el transporte, almacenamiento y manipulación. A tal efecto aquellos elementos que no superen dicho examen visual han de ser rechazados.

Las tuberías van enterradas sobre un lecho de material seleccionado tipo 6/12 de 15 cm de espesor regularizado. Se comprobará el espesor de la cama de tubería mediante nivel láser y receptor en mira.

El desplazamiento de los tubos hasta su correcto alojamiento se realizará mediante maquinaria o mediante tráctel, empleando en cualquiera de los dos casos eslingas, en ningún caso se podrán colocar mediante el empuje de la cabeza del tubo sobre un tablón.

El interior de las tuberías deberá encontrarse limpio para evitar, entre otros, problemas por suciedad (presencia de limos, gravilla, tierra, etc...) en las juntas durante las pruebas de las mismas. Para ello la instalación será lo más pulcra posible, con una zanja correctamente drenada

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

que permita, durante la ejecución de las mismas, la visualización completa del interior de los tubos y sus uniones. Esta situación impedirá que la circulación del agua en condiciones de funcionamiento de la red erosione y degrade el interior de los tubos envejeciéndolos prematuramente.

Generalmente no se colocarán más de 100 ml de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible de los golpes. El relleno de la tubería se realizará con material seleccionado hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo y con material ordinario el resto de la zanja conforme lo indicado en los perfiles correspondientes.

No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Al final de cada jornada de trabajo, los tubos y accesorios colocados en la zanja serán tapados en sus extremos, de tal manera que quede impedida la penetración de animales o materiales producto de la erosión por viento o agua superficial.

Todas las unidades de obra de instalación de tuberías llevan incluidas las pruebas de las mismas (medios humanos, maquinaria, agua o fluido de prueba, elementos de medida, tapones tanto de final de línea como de extremos de tramos, topes, dados de anclaje, , celosía de transmisión de esfuerzos de extremos hasta dichos dados de anclaje, etc).

4.14.7. PRUEBA DE LAS TUBERÍAS

La realización de las pruebas de las tuberías se realizará como máximo 8 semanas después de la instalación de las mismas. Antes de comenzar la realización de las mismas

A medida que avance el montaje de la tubería se probará por tramos, con la longitud fijada en el proyecto o por la Dirección de Obra, conforme lo especificado en la norma UNE-EN 805:2000 “Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes”.

Las longitudes máximas de los tramos de tubería a probar se definen en función del diámetro de la tubería conforme lo especificado a continuación:

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Diámetro Nominal, DN (mm)	Longitud máxima del tramo (m)
DN > 1.000	500
700 < DN < 1.000	750
450 < DN < 700	1.000
DN < 450	1.250

Será potestad única de la Dirección de Obra, en función del ritmo de consecución de pruebas previas con resultado satisfactorio por parte de la constructora, la revisión de los criterios expuestos en el párrafo y tabla anterior, en aras de favorecer el progreso de la obra, siempre y cuando se tenga esa garantía previa (prueba satisfactoria) del correcto comportamiento de tuberías de las mismas características completamente instaladas.

Los extremos del tramo en prueba deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos o fugas de agua, y deben ser, cuando así se requiera, fácilmente desmontables para poder continuar la colocación de la tubería.

Un mismo tramo de prueba no podrá contener tubos de distinto material, timbraje, diámetro o rigidez nominal a no ser que la Dirección de Obra dictamine lo contrario.

La realización obligada de una prueba general de la red de distribución a través de los grupos motobomba de la estación de bombeo no exime de la consecución parcial mediante pruebas satisfactorias de los tramos que conformen completamente dicha red.

La constructora deberá aportar a las pruebas un transductor de presión digital portátil y autónomo mediante batería, con capacidad de registro de datos y una precisión del 0.2%. Con su correspondiente certificado de calibración, verificado periódicamente.

Antes de comenzar la prueba se comprobará que todos los accesorios y maguitos de la tubería están descubiertos, como mínimo 50 cm a cada lado del accesorio o manguito, que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña, así como que todas las piezas especiales y los carretes de anclaje de las válvulas están correctamente hormigonados y han transcurrido más de 28 días desde su hormigonado. La zanja estará parcialmente llena, dejando las juntas descubiertas. Así como que están colocados en su

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

posición definitiva todos los tubos, las piezas especiales, las válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábrica con la resistencia debida.

Pruebas de tramos contra válvulas de seccionamiento instaladas y cerradas: a no ser que el fabricante de dichas válvulas de corte garantice por escrito tanto la integridad como la estanqueidad de las mismas para una presión de prueba del tramo igual o superior a las indicadas en la norma, y en función de las condiciones de instalación y en su caso de presión al otro lado de la misma, no se podrán realizar.

La bomba para introducir la presión hidráulica puede ser manual o mecánica, pero en este último caso estará provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Irá colocada en el punto más bajo de la tubería a ensayar y estará provista al menos de un manómetro de precisión no inferior a 0,02 N/mm². La medición del volumen de agua debe realizarse con una precisión no menor de litro.

En cualquier caso, pero especialmente en los de altas presiones, durante la realización de la prueba de la tubería instalada, se tomarán las medidas de seguridad necesarias para que en caso de fallo de la tubería no se produzcan daños a las personas y que los materiales sean los mínimos posibles. A estos efectos debe ponerse en conocimiento del personal que pudiera ser afectado que se está realizando una prueba, no debiendo permitirse el acceso al tramo que se esté ensayando, ni trabajar en tramos cercanos. En este sentido, los manómetros se colocarán de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.

De acuerdo con todo lo anterior, la prueba, que es única, consta, de las dos etapas que se especifican a continuación: etapa preliminar y etapa principal.

Tan pronto como el resultado de las pruebas sea satisfactorio, se deberá proceder al completo tapado del tramo, cuyas juntas habían quedado descubiertas.

A partir de este momento, la deflexión circunferencial a corto plazo (de 3 a 6 meses) producida tanto en toda la longitud del tubo como de sus uniones debe ser inferior al 3% del diámetro interior del mismo. Será potestad de la Dirección de Obra indicar a la constructora que

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

empape hasta el punto de saturación el terreno superior circundante que carga sobre los tubos instalados y realice la comprobación anterior, corriendo todos los medios necesarios a cuenta y cargo de la constructora. Si los resultados obtenidos son negativos, según y del modo que determine la Dirección de Obra la constructora deberá proceder a subsanar la situación, asumiendo igualmente todos los costes derivados de la desinstalación, fabricación de nuevas tuberías, restitución del terreno en caso de que no sea posible modificar la traza del mismo, etc... y de posterior reinstalación correcta y prueba.

Etapas preliminar

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en prueba, para así facilitar la salida de aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se debería hacer aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto es conveniente colocar un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida. Una vez llena de agua la tubería se debe mantener en esta situación 24 horas.

A continuación, se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre la presión de prueba ($STP = MDP + 0,1$) y la presión máxima de diseño (MDP), de forma que el incremento de presión no supere $0,1 \text{ N/mm}^2$ por minuto.

Esta presión debe mantenerse entre dichos límites durante un tiempo razonable (que lo debería fijar el proyecto correspondiente o la DO a la vista de las circunstancias particulares de cada caso) para lograr los objetivos de esta etapa preliminar, para lo cual, si es necesario, habrá que suministrar, bombeando, cantidades adicionales de agua. Durante este periodo de tiempo no debe haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería. Caso contrario, debería procederse a la despresurización de la misma, a la reparación de los fallos que haya dado lugar y a la repetición del ensayo.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Etapa principal o de puesta en riego

Una vez superada la etapa preliminar, se aumenta de nuevo de forma constante la presión hidráulica interior hasta alcanzar el valor de STP, de forma tal que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm² por minuto. Una vez alcanzado dicho valor se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose la entrada de agua, durante al menos 1 hora. Al final de este periodo el descenso de presión obtenido debe ser inferior a 0,02 N/mm².

A continuación, se aumenta la presión en el tramo a ensayar hasta alcanzar de nuevo el valor de STP, suministrando para ello cantidades adicionales de agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser este inferior al dado por la siguiente expresión:

$$\Delta V_{m\acute{a}x} = 1,2 \times V \times \Delta p \times \left[\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \times E} \right]$$

$\Delta V_{m\acute{a}x}$ \Rightarrow pérdida admisible (litros)

V \Rightarrow volumen del tramo a probar (litros)

Δp \Rightarrow admisible de presión durante la prueba (0,02 N/mm²)

E_w \Rightarrow de compresibilidad del agua (2100 N/mm²)

E \Rightarrow elasticidad del PRFV (39000 N/mm²)

ID \Rightarrow interior del tubo (mm)

e \Rightarrow nominal del tubo (mm)

1,2 \Rightarrow de corrección que tiene en cuenta, entre otros aspectos, el efecto del aire residual existente en la tubería.

El módulo de compresibilidad del agua (E_w) y unos valores razonables para los valores del módulo de elasticidad del material de la tubería (E) son los siguientes:

Cuando, durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga, el descenso de presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados (reparando las uniones que pierdan agua, cambiando,

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

si es preciso, algún tubo o pieza especial) para así proceder a repetir esta etapa principal hasta superarla con éxito.

En determinadas situaciones, tales como los ramales de las redes de distribución de pequeño diámetro o escasa longitud, puede admitirse que en esta etapa principal se realice únicamente la comprobación de que el descenso de presión producido durante la misma es inferior a los valores admisibles antes indicados.

En cualquier caso, si los resultados de la etapa principal no son satisfactorios, o existen dudas sobre la correcta desaireación de la tubería, puede realizarse un ensayo complementario de purga que aclare tal circunstancia, conforme a la metodología recogida en la norma UNE EN 805:2000.

4.15. HINCAS

Antes de comenzar la ejecución de la hinca la empresa ejecutora presentará a la Dirección de Obra para su aprobación expresa, una memoria del cálculo mecánico de la misma, garantizando que la tubería de acero a emplear para la ejecución de la hinca soportará la carga de tráfico rodado y las condiciones del terreno.

La holgura que deberá existir entre el diámetro interior de la tubería de acero y el diámetro exterior de la tubería ejecutada mediante hinca será de 20-30 mm.

Para proteger los tramos ejecutados mediante hinca, se colocará al inicio y al final de la hinca, así como cada 3 metros de hinca, una banda de neopreno con tacos o separador que cumplirá lo especificado en el presente pliego para bandas de neopreno con tacos.

La ejecución de la hinca cumplirá también lo especificado en los anejos y planos correspondientes del presente proyecto.

4.16. PIEZAS ESPECIALES

Se colocarán piezas especiales en los puntos indicados en los planos de perfiles longitudinales. Sus tipos serán los indicados en dichos planos.

El material cumplirá lo especificado en el Capítulo IV de este Pliego.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.17. VÁLVULAS

4.17.1. VÁLVULA NUEVA

En el montaje de las válvulas y ventosas las bridas de acoplamiento estarán normalizadas según las normas DIN para la presión de trabajo. Llevarán los anclajes necesarios para no introducir en la tubería y sus apoyos, esfuerzos que no puedan ser resistidos por éstas.

Para facilitar el montaje y su posible desmontaje, las válvulas de compuerta y mariposa de las tuberías de conexión se montarán acopladas a un carrete de desmontaje, en acero inoxidable. Las válvulas de mariposa, compuerta y reguladoras de los ramales de distribución llevan a ambos lados carretes tipo manguitos para posibilitar su unión a la tubería de polietileno, y para el montaje y desmontaje, ya que la tubería de polietileno queda instalada por el interior de dichos manguitos, pudiendo jugar con la longitud insertada.

Las válvulas se someterán a una presión de prueba de un diez por ciento por encima de la máxima presión nominal.

El accionamiento manual de las válvulas llevará los mecanismos reductores necesarios para que un solo hombre pueda, sin excesivos esfuerzos, efectuar la operación de apertura o cierre.

4.17.2. PUESTA A PUNTO DE VÁLVULA EXISTENTE

Se verificará su apertura y cierre completo y que éstos se hagan de forma uniforme. Se engrasará el reductor con lubricante de máxima calidad. En caso de que el par de cierre o apertura presente algún problema, se procederá a su desmontaje para determinar el origen del mal funcionamiento, posiblemente en su desmultiplicador o en el eje de accionamiento. Se sustituirá cualquier componente en un estado inadecuado para asegurar la correcta puesta a punto de la válvula.

Se revisará el apriete de toda la tornillería y la alineación de la válvula, garantizando la ausencia de fugas o roces internos que puedan degradar la lenteja.

4.17.3. ACTUADORES ELÉCTRICOS PARA VÁLVULAS MOTORIZADAS

Para su puesta a punto, se procederá al desmontaje, limpieza, engrase y lubricación de todo actuador que se encuentre en buen estado o, en su defecto en un estado recuperable. Se

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

sustituirá cualquier pequeño componente degradado, que no permita garantizar un correcto funcionamiento del actuador durante, al menos, 5 anualidades.

4.17.4. VENTOSAS

Las ventosas en las tuberías de conexión serán de bridas para empalmar a la T o pieza especial correspondiente, la cual llevará los anclajes necesarios para no introducir en la tubería, esfuerzos perjudiciales para la misma. En las tuberías de distribución, las ventosas serán roscadas para empalmar a la válvula de esfera que a su vez irá empalmada a un collarín para tuberías de polietileno.

Las ventosas se someterán a una presión de prueba de un cuarenta por ciento por encima de la máxima presión de trabajo.

4.17.5. HIDRANTES

Los elementos integrantes dentro de la arqueta del hidrante (válvula de compuerta, filtro cazapiedras y pilotos de presión y caudal, así como la válvula de tres vías y los microtubos del circuito, así como las piezas de latón de unión), se acoplarán convenientemente para evitar cualquier tipo de movimiento, deslizamiento o traslación perjudicial para su seguridad y funcionamiento.

4.17.6. PILOTOS

Los pilotos a sustituir serán de latón. Se informará al proveedor de su tarado para que puedan ser directamente instalados una vez recibidos. Cada piloto tendrá la información necesaria para su correcta ubicación en función de su tarado.

4.17.7. CIRCUITO DE MANIOBRA

Una vez la red se encuentre presurizada, se procederá al accionamiento manual (apertura y cierre) del circuito de maniobra del hidrómetro, de forma que se verifique el correcto comportamiento del circuito hidráulico. Los microtubos a emplear para restaurar dicho circuito serán de polietileno o poliamida, siendo en todo caso su diámetro interior de, como mínimo, 7,5 mm. Los conectores, tés y codos de dicho circuito podrán ser de latón o estar fabricados de nylon reforzado con fibra de vidrio.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.17.8. VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN

En el montaje de las válvulas reguladoras y de las válvulas de alivio las bridas de acoplamiento estarán normalizadas según las normas DIN para la presión de trabajo. Llevarán los anclajes necesarios para no introducir en la tubería y sus apoyos, esfuerzos que no puedan ser resistidos por éstas.

Las válvulas reguladoras intermedias de los ramales de distribución llevan a ambos lados carretes tipo manguitos para posibilitar su unión a la tubería de polietileno, y para el montaje y desmontaje, ya que la tubería de polietileno queda instalada por el interior de dichos manguitos, pudiendo jugar con la longitud insertada. En el caso de las válvulas reguladoras al inicio de cada ramal funcionan de la misma manera, aunque solo se instalará un carrete tipo manguito, en un extremo de la serie de piezas montadas dentro de la arqueta.

Las válvulas se someterán a una presión de prueba por encima del cuarenta por ciento (1,4) de la máxima presión de trabajo.

4.17.9. APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL

Los caudalímetros se instalarán en aquellos puntos indicados en los planos o que el Ingeniero Director requiera.

4.17.9.1. INSTALACIÓN

Las sondas se colocarán en un tramo recto de la tubería, alejadas de válvulas, codos, variaciones de sección, etc. Será preciso conservar diez diámetros de tramo recto aguas arriba y siete diámetros de tramo recto aguas debajo de las sondas.

En el caso en que existan válvulas, estrangulamientos u otras perturbaciones, se atenderán las indicaciones de los fabricantes en lo referente a tramos rectos mínimos necesarios.

Aunque el plano de medida es indiferente, las sondas se instalarán en el plano horizontal, ya que la generatriz inferior de la conducción suele ser de difícil acceso y además presenta el riesgo de sedimentación sobre la sonda allí situada.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La distancia axial de separación de las sondas será, como es lógico, igual al diámetro interior de la tubería y la línea que une ambas sondas deberá formar con el eje un ángulo que variará de 30º a 60º según el tipo de instalación.

2.1 MANTENIMIENTO

Se efectuará una revisión de los sensores dos (2) veces al año, comprobando su correcto funcionamiento.

Su instalación se hará de acuerdo con las indicaciones de la casa suministradora y la experiencia haya sancionado como reglas de buena construcción.

4.18. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar los medios y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Ingeniero Director.

4.19. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

4.19.1. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

Comprende este apartado la ejecución de las obras y el suministro e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de las nuevas líneas de acometida, los nuevos cuadros de distribución de baja tensión y de medida y la red de distribución en baja tensión, así como para la conservación de las obras hasta la recepción definitiva, todo ello de acuerdo con la descripción que a continuación se expresa y hasta conseguir su total adecuación al contenido de los distintos documentos del Proyecto y a las órdenes de la Dirección de la obra.

4.19.1.1. OBRA CIVIL

- a) Obras de tierra.

Comprende la excavación y relleno de las zanjas para albergar los cables subterráneos de la red de baja tensión.

- b) Obras de fábrica.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Comprende las protecciones mecánicas de los cables en las zanjas, la construcción de rozas, arquetas y bancadas de armarios y la reposición de paramentos, firmes y pavimentos.

4.19.1.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Comprenden las protecciones, cuadros, líneas y demás materiales que se relacionan en las mediciones correspondientes, las salidas en B.T. de centro de transformación, los elementos de B.T. en él instalados, los cuadros de protección y mando y las instalaciones necesarias desde las salidas de los cuadros de baja hasta los correspondientes equipos y aparatos de consumo de la instalación. Incluye los cables subterráneos y sus terminales.

4.19.1.3. MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

Están incluidas en la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución, conservación y reparación de las obras principales y para garantizar la seguridad de las mismas, tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, grúas, andamios, cimbras, entibaciones, desagües y protecciones para evitar la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, desvío o taponamiento de cauces y manantiales, extracciones de agua, agotamientos, barandillas u otros medios de protección para peatones en las excavaciones, avisos y señales de peligro durante el día y la noche, establecimiento de pasos provisionales.

4.19.1.4. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Contratista cuidará de la perfección, conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos menoscabos, ya sean accidentales o intencionados o producidos por el uso natural, aparezca en las obras de modo que al hacer su recepción definitiva se encuentren en estado de conservación y funcionamiento completamente aceptables a juicio de la Dirección de la obra, sin que pueda alegarse que las instalaciones hayan estado o no en servicio.

Deberá proceder al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento constructivo de las obras, sea de la clase que fuese, que haya sufrido menoscabo en su aspecto, funcionamiento, fijación o estructura resistente. La Dirección de la obra decidirá si el elemento afectado puede ser arreglado o reparado o bien totalmente sustituido por otro nuevo, teniendo que ser aceptada plenamente su decisión.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Estarán a cargo de la Contratista todos los trabajos de vigilancia, revisión y limpieza de las construcciones e instalaciones eléctricas.

Se cuidará en los armarios metálicos, la ausencia de muestras de oxidación y de abolladuras y golpes y, en general, la permanencia en su sitio de las puertas, rejillas y cerraduras, la actuación en las condiciones preestablecidas de los interruptores y funcionamiento en los aparatos de maniobra y protección, el mantenimiento del aislamiento de las instalaciones eléctricas y la ausencia de defectos de puesta a tierra, la continuidad eléctrica de los circuitos y de sus empalmes, derivaciones y conexiones, la estabilidad y permanencia de las obras de fábrica, el estado de los revestimientos y pintura de los paramentos.

4.20. EQUIPOS DE BOMBEO

La puesta en marcha de los equipos de bombeo incluye el conjunto de acciones de comprobación y pruebas de funcionamiento realizadas por personal autorizado en la estación de bombeo. El alcance de la puesta en marcha engloba:

4.20.1. DESMONTAJE Y DESCONEXIÓN HIDRÁULICA

Los trabajos de desmontaje y posterior montaje se realizarán mediante grúa o camión pluma, evitando así los deslizamientos bruscos tanto en su retirada como en su recolocación. La retirada de la bomba y del motor se realizarán una vez se haya completado su desconexión hidráulica.

4.20.2. MONTAJE Y RECONEXIÓN HIDRÁULICA

En el momento de su montaje, se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Comprobación en su emplazamiento de la nivelación, bancada y fijación de los anclajes del conjunto.
- Comprobación de la sujeción de las tuberías en instalación y bridas de las bombas.
- Realización y comprobación del alineamiento del acoplamiento bomba-motor.
- Comprobación del correcto posicionamiento de las válvulas de cierre y retención.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Comprobación y regulación del goteo de la empaquetadura.
- Comprobación de los niveles de engrase y lubricación en bombas y motores.
- Correcto apriete de la tornillería, sustituyendo aquellos terminales degradados o en mal estado.

4.20.3. DESCONEXIÓN Y RECONEXIÓN DE CIRCUITOS DE POTENCIA Y SEÑALES

Durante la desconexión del cableado de potencia y señales, todos aquellos circuitos que van a ser reutilizados deberán identificarse convenientemente para agilizar su posterior reconexión. Los terminales serán protegidos convenientemente para evitar su deterioro. Una vez se hayan finalizado las tareas de puesta a punto y se haya procedido a la reconexión del grupo de bombeo, se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Comprobación de la tensión de red, respetando las condiciones establecidas por el REBT.
- Comprobación de la resistencia de la conexión de tierra, respetando las condiciones establecidas por el REBT.
- Comprobación de las conexiones entre motor eléctrico y su cuadro.
- Comprobación de las conexiones entre sondas de temperatura de motor y bomba.
- PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO
- Arranque de las bombas, comprobación del sentido de giro y pre-llenado del circuito.
- Comprobación y regulación de: caudal nominal, presión nominal y consumo eléctrico de las electrobombas en el punto de diseño.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.20.4. ENSAYOS Y RESULTADOS

El especialista que desarrolle los trabajos debe entregar un informe con los resultados de todos los ensayos realizados, de forma que se certifique el correcto montaje y acoplamiento de todos sus componentes. Los datos que se esperan en dicho informe incluyen:

- Comportamiento en diferentes puntos (al menos 4) de funcionamiento (presión, caudal, potencia, rendimiento).
- Nivel de ruido generado y vibraciones.
- Medida de la temperatura obtenida durante los ensayos, a máxima potencia, en sus sondas de temperatura.

4.21. GRUPOS ELECTRÓGENOS

La instalación de Grupos Electrónicos será ejecutada por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente, cumpliéndose, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

4.21.1. TRABAJOS IN SITU

4.21.1.1. COMUNES A DESMONTAJE Y MONTAJE

Los trabajos de desmontaje y posterior montaje se realizarán mediante grúa o camión pluma, evitando así los deslizamientos bruscos tanto en su retirada como en su recolocación.

4.21.1.2. DESMONTAJE

Antes de proceder a su desmontaje, se realizará el vaciado parcial o total de los circuitos de lubricante y refrigerante, empleando los medios necesarios, con el fin de evitar derrames durante el proceso de desmontaje.

Los circuitos que se desconecten de un Grupo, se identificarán y acondicionarán de forma que:

- Sean fácilmente reconocibles en el momento de su reconexión.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- No sufran degradación si se someten a condiciones de intemperie en ausencia del Grupo.
- Los terminales serán protegidos convenientemente para evitar su deterioro. En caso de que se produzca degradación en algún conector o componente similar, el elemento degradado deberá ser sustituido cuando se proceda a su reconexión.
- El Grupo será convenientemente embalado para asegurar unas condiciones adecuadas para su transporte. Las condiciones de embalado serán aplicadas por el especialista encargado de realizar los trabajos de puesta a punta en taller.

4.21.1.3. MONTAJE

Los grupos, una vez finalizados los trabajos en taller y se proceda a su montaje, se deberán nivelar de tal manera que los errores o diferencias con respecto a los ejes de los alternadores o volantes de acople, no excedan de 0,003 mm de alineación y nivelación, con lo que se conseguirá un acoplamiento perfecto y un óptimo rendimiento de las máquinas.

Todos los conductos de salida de los Grupos se acoplarán a éste mediante conexiones flexibles, con objeto de que no sean transmitidas a las canalizaciones de salida las vibraciones de aquéllas.

Para la puesta a punto de los Grupos Electrógenos se tendrán en cuenta todas las normas indicadas por el fabricante de éste, así como su mantenimiento.

4.22. TRABAJOS EN TALLER

4.22.1.1. LIMPIEZA DE COMPONENTES

Todos los procesos de limpieza a los que deben someterse los componentes del Grupo Electrógeno serán conformes a las mejores técnicas disponibles. Los trabajos a realizar, y los métodos de ejecución de los mismos serán previamente informados por el especialista que los desarrolle, debiendo ser validados previamente por la Dirección de Obra.

4.22.1.2. SUSTITUCIÓN DE COMPONENTES

Todos aquellos componentes que sean susceptibles de sustitución (manguitos, filtros, lubricante, refrigerante y otros) serán sustituidos por productos de primeras marcas. Antes de

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

su uso, el Contratista presentará a la Dirección de Obra las fichas técnicas de los componentes que se van a sustituir para su aceptación previa. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por ésta.

4.22.1.3. MONTAJE DEL SISTEMA DE ESCAPE

Estará constituido en silenciador de gases de escape que desembocará en una tubería de acero inoxidable AISI 304 prefabricada con una protección final dispuesta en la parte superior de la cabina, forrado con una manta de fibra de vidrio y protegido con una envolvente de chapa de aluminio. Las conexiones o acoples serán con tubos flexibles para evitar la transmisión de vibraciones a los conductos de salida. Su conducto de salida de los gases de combustión evacuará directamente al exterior.

4.22.1.4. ENSAYOS Y RESULTADOS

El especialista que desarrolle los trabajos debe entregar un informe con los resultados de todos los ensayos realizados, de forma que se certifique el correcto montaje y acoplamiento de todos sus componentes. Los datos que se esperan en dicho informe incluyen:

- Tensión/es de suministro.
- Nivel de ruido generado.
- Comprobación de centralita y protecciones, en aquellos casos en que éstas se encuentren integradas en el Grupo.
- Potencia máxima suministrada en continuo.
- Medida de la temperatura obtenida durante los ensayos, a máxima potencia, en sus sondas de temperatura.

4.22.1.5. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el *Anejo nº 19.- Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición* se recogen todos los aspectos relacionados con la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición (RCD) que afecten al presente proyecto, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regulan los mismos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los residuos generados en sus actividades serán entregados a un Gestor Autorizado, aportándose al inicio de la obra los "Certificados de Destino" para los residuos no peligrosos y/o los "Documentos de Aceptación" (indicando el código de identificación del residuo según el Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular), en el caso de los residuos peligrosos, siendo por cuenta del adjudicatario los gastos de su recogida, transporte y gestión.

El documento de aceptación podrá corresponder al total de Grupos, siempre y cuando se pueda justificar el volumen de residuos procesados que corresponde a cada Grupo.

4.22.1.6. CONTROL Y ACEPTACIÓN

Para la recepción provisional de la instalación del Grupo Electrónico, una vez terminada, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

Durante el montaje de los Grupos Electrónicos, se realizarán controles en los siguientes puntos de observación:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Situación del Grupo sobre bancada.
- Señalización del Grupo: hay red y servicio de red, grupo funciona, paro, alarmas y grupo falla.
- Medida del ruido generado por el Grupo.
- Fijación de los distintos elementos y aparatos.

Previamente al reconocimiento de la instalación de los Grupos Electrónicos y obras necesarias, el subContratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización del montaje de los Grupo Electrógenos ha sido llevado a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente. En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Correcto funcionamiento de las protecciones eléctricas que se le asocien (disparo de protección magnetotérmica y diferencial).
- Tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección. Comparación entre valores esperados, valores medidos mediante instrumentos de prueba y valores medidos en la instrumentación existente (amperímetros, voltímetros y potenciómetros).
- Equilibrio entre fases, midiendo las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra con un óhmetro previamente calibrado, verificando que están dentro de los límites admitidos.

4.22.1.7. PUESTA EN MARCHA

Para proceder al arranque del Grupo Electrógeno debe seguir una serie de pasos:

- Se comprobarán, en primer lugar, los niveles de aceite, refrigerante y combustible.
- En segundo lugar, se conectará la batería de arranque.
- Se verificará que la seta de emergencia no está presionada y liberarla en caso contrario.
- Se probará el correcto funcionamiento de las protecciones eléctricas asociadas al Grupo (disparo de interruptor magnetotérmico y de protección diferencial).
- Se comprobará la correcta señalización del estado del Grupo, y todas sus señales, en el display de su centralita.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Se podrá proceder a su arranque en manual.
- Una vez se haya completado satisfactoriamente el arranque manual de todos los Grupos, se procederá a comprobar su arranque automático, de acuerdo con las lógicas y secuencias previstas para el funcionamiento de la estación de bombeo.

4.23. CUBIERTA VERDE

En la estación de bombeo de la balsa de riego se proyecta una cubierta verde. Las cubiertas verdes o ajardinadas siguen la siguiente normativa:

- UNE EN 104416:09 Materiales sintéticos. Sistemas de impermeabilización de cubiertas realizados con membranas impermeabilizantes formadas por láminas sintéticas flexibles. Instrucciones, control, utilización y mantenimiento.
- UNE-EN ISO 9864:2005 Geosintéticos. Método de ensayo para la determinación de la masa por unidad de superficie de geotextiles y productos relacionados.
- UNE EN 13956:2016 Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas plásticas de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.
- UNE EN 13967:2013+A1:2017. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas anticapilaridad plásticas y de caucho, incluidas las láminas plásticas y de caucho que se utilizan para la estanquidad de estructuras enterradas. Definiciones y características.
- UNE EN 13984:2013: Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para el control del vapor. Definiciones y características.
- UNE EN 13164:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido. Especificación.
- UNE EN 13252:2017: Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.

Se realizarán las inspecciones, tomas de muestras y ensayos que CONTRATISTA considere conveniente, para demostrar las características técnicas del material a colocar o ya colocado.

Características técnicas del material a instalar

A continuación, se indican las características técnicas que deberá tener la lámina y el geotextil

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Lámina de PVC

- Espesor mínimo nominal 1,2 mm (-5%; +10%), según norma UNE-EN 1849-2:2020
- Reacción al fuego E Euroclase, según norma UNE-EN 13501-01:2019
- Factor de resistencia a la humedad $20.000(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa}) / \text{Kg} \pm 30\%$, según norma UNE-EN 1931:2001
- Resistencia al punzonamiento estático $> 1200 \text{ N}$, según norma UNE 104416:2009

Geotextil de poliéster de 300 g/m²

- Masa media 300 g/m^2 (+10%; -15%), según norma UNE EN ISO 9864
- Espesor a 2kPa $2.60 \pm 0.20 \text{ mm}$, según norma UNE EN ISO 9863-1
- Resistencia a la tracción longitudinal $4.4 - 0.4 \text{ KN/m}$, según norma UNE EN ISO 10319
- Resistencia a la tracción transversal $4.4 - 0.4 \text{ KN/m}$, según norma UNE EN ISO 10319

Geotextil de poliéster de 200 g/m²

- Masa media 200 g/m^2 (+10%; -15%), según norma UNE EN ISO 9864
- Espesor a 2kPa $2.10 \pm 0.20 \text{ mm}$, según norma UNE EN ISO 9863-1
- Resistencia a la tracción longitudinal $2.3 - 0.3 \text{ KN/m}$, según norma UNE EN ISO 10319
- Resistencia a la tracción transversal $2.3 - 0.3 \text{ KN/m}$, según norma UNE EN ISO 10319

4.24. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Las unidades de obra que no se han incluido en el presente Pliego de Condiciones, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Ingeniero Director.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

5. CAPITULO V: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1. NORMAS GENERALES SOBRE MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

Los precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en este Pliego de Condiciones Facultativas y comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Administración.

Se incluyen en los mismos, además, los costes indirectos y los derivados del reconocimiento de materiales, pruebas y ensayos.

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad de obra, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea preciso la redacción de un precio nuevo, se especificará claramente al acordarse éste, el modo de abono; en otro caso, se establecerá lo admitido en la práctica habitual o costumbre de la construcción.

Si Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los planos, o de sus reformas autorizadas (ya sea por efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo), no le será de abono ese exceso de obra. Si, a juicio del Ingeniero Director, ese exceso de obra resultase perjudicial, Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas. En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación, que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, Contratista queda obligado a corregir este defecto, de acuerdo con las normas que dicte la Dirección de Obra, sin que tenga derecho a exigir indemnización por estos trabajos.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, se considera incluidos en los precios del Cuadro de Precios, los agotamientos, entibaciones, rellenos del exceso de excavación, el transporte a vertederos de los productos

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

sobrantes, la limpieza de las obras y los medios auxiliares de todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y por consiguiente la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido desperfectos o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado. Corresponde, pues, Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o deteriorado cualquiera que sea la causa.

En ningún caso Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencia de precios o en la falta de expresión, en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, explícita de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

En caso de duda en la aplicación de los precios, se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del presente Proyecto.

5.2. DESPEJE Y DESBROCE

Se abonará por los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos sobre el terreno.

5.3. DEMOLICIONES

Este artículo se refiere a la aplicación del precio de demolición de obras de fábrica macizas.

Éste será aplicable única y exclusivamente a cualquier obra de fábrica existente que sea preciso demoler a fin de realizar la obra, así como a la demolición de firmes de las carreteras y caminos existentes y a la demolición en los cruces con acequias.

Este precio comprende la mano de obra y las operaciones necesarias para la demolición de las obras indicadas, y no incluye la carga y transporte a vertedero de los productos resultantes.

5.4. EXCAVACIONES

La excavación se medirá por metro cúbico en zanjas de tuberías de conexión y zanjas de red de distribución, para los huecos a abrir a posteriori del tapado de zanjas en donde se colocará piecerío de polietileno para entronques, derivaciones, etc.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se entiende por metro cúbico de excavación en cimientos de obras de fábrica el deducido de las mediciones exteriores de obra que queda por debajo del terreno natural o explanado.

Se entiende por metro cúbico de excavación en zanja el deducido aplicando a la sección tipo la cota roja existente entre el fondo de la rasante de la zanja y el terreno natural, midiendo la longitud según el eje de la zanja. No serán de abono los nichos para mejor colocación de las juntas de las tuberías.

Las unidades de excavación para colocación de piecerío en la tubería montada incluirán el posterior tapado y compactado con medios mecánicos, refinado y alisado final del camino.

Los precios de excavación incluyen también el refino, transporte y extendido en vertedero o terraplén, p.p. de agotamiento y entibaciones si fueran necesarias, así como saneamiento y limpieza de la capa de asiento de la cimentación, el balizamiento de pasos provisionales necesarios, la reposición o modificación de las servidumbres existentes para terminar completamente la unidad de obra y dejar el terreno inmediato en las condiciones preexistentes.

Los perfiles y las cotas rojas del Proyecto se comprobarán o modificarán al efectuarse el replanteo de las obras y al pie de las diversas hojas figurará la conformidad del Ingeniero Director y del Contratista o de las personas en quienes deleguen éstos. Durante la ejecución de las obras se sacarán cuántos perfiles longitudinales y transversales se estimen necesarios, firmándose igualmente las hojas por ambas partes. No se admitirá ninguna reclamación del Contratista sobre el volumen resultante que no esté basada en las hojas anteriormente citadas.

No será de abono el exceso de excavación producido sobre los perfiles detallados en los planos. En la excavación en cimientos y zanjas no será de abono la que sobrepase los taludes fijados en los planos como contorno de la base del cimiento y cuando no se especifique nada al respecto se entenderá que dichos taludes presentan una pendiente 4V/1H.

Contratista no podrá exigir sobrepeso si la profundidad de cualquier excavación resulta distinta de la que figura en los planos.

5.5. TRANSPORTE ADICIONAL

La medida del transporte adicional será hecha por los m³ - kilómetro realmente transportados y utilizados en las obras, obtenido de acuerdo con las condiciones del artículo 4.9.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

A las medidas así obtenidas les será aplicado el precio del transporte adicional recogido en el Cuadro de Precios.

Este precio solo será aplicable por tanto para distancias superiores a los 3 kilómetros y con la aprobación previa del Ingeniero Director.

5.6. RELLENOS

El relleno seleccionado de tuberías se medirá en la superficie comprendida entre la cama de asiento y 20 cm por encima de la generatriz superior del manguito de unión de la tubería, una vez descontada la superficie ocupada por la misma. Se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

El relleno ordinario se medirá como diferencia entre la excavación en zanja y las siguientes partidas: relleno seleccionado y volumen ocupado por la tubería. Se abonará al precio que indica el Cuadro de Precios.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para formar relleno, cualquiera que sea la procedencia de las tierras y la distancia de transporte; el agua para humedecer las tierras, la compactación de éstas, así como las operaciones previas de clasificación de tierras para la formación de terraplenes.

No será de abono el relleno a efectuar como consecuencia de sobreexcavaciones y para dejar el lecho de la zanja con la pendiente prevista.

5.7. MATERIAL DE ASIENTO DE TUBERÍAS

Se entiende por metro cúbico de material de asiento de tuberías el comprendido entre el lecho de la zanja, según la rasante, y la generatriz inferior de las tuberías, con un espesor de 10 cm. No se considerará esponjamiento.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios y, en dicho precio, se incluirán todas las operaciones necesarias para su ejecución.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

5.8. HORMIGÓN DE CUALQUIER TIPO O DOSIFICACIÓN

Se entiende por metro cúbico de hormigón, cualquiera que sea el tipo o dosificación de éste, al volumen que corresponda a dicha unidad completamente terminada. Se abonará a los precios fijados en el Cuadro de Precios.

A la vista de las resistencias reales obtenidas con los áridos y sistema de fabricación, transporte y colocación del hormigón, el Ingeniero Director puede ordenar el aumento o la disminución en la dosificación de cemento en el hormigón.

El aumento de cemento será por cuenta del Contratista siempre que no sea debido a que se trate de obtener un nuevo tipo de hormigón de características distintas a las especificadas en el Capítulo IV, en cuyo caso el Ingeniero Director dictará las normas oportunas.

No es de abono la diferencia que pudiera suponer un cemento distinto del PA-350.

El precio de los hormigones incluye los materiales, su fabricación, su transporte, el encofrado (cualquiera que sea el sistema a emplear y el espesor de la obra de fábrica), puesta en obra, vibrado, curado y productor de curado, aireante y cuántas adiciones debidamente autorizadas sean precisas para su puesta en obra.

El precio de hormigón de limpieza se abonará donde haya sido precisa su utilización por existir armaduras que deban quedar limpias de barro o tierra del fondo de las excavaciones y en cualquier caso solo se abonará el volumen correspondiente a un espesor de 10 cm., salvo que la Dirección de obra indicara otra cosa en algún punto determinado.

En caso de duda en la aplicación de precios de hormigones, se seguirá el criterio aplicado en las mediciones y valoración del presente Proyecto.

5.9. ENCOFRADOS

Se refiere este artículo a la aplicación de los precios correspondientes a los encofrados independientemente de que éstos sean planos o curvos, del Cuadro de Precios.

El encofrado se clasificará, a efectos de abono, de acuerdo con la situación dentro de las obras de acuerdo con la clasificación establecida en el Cuadro de Precios. Debe entenderse que

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

dichos precios corresponden al coste medio de los encofrados para cada una de dichas obras, independientemente de su situación, clase y otras circunstancias.

El precio del encofrado de una determinada obra se aplicará por tanto a todos los encofrados dentro de dicha obra.

Cuando el Ingeniero Director ordenase ejecutar una obra fuera de las previstas en el Proyecto, el precio del encofrado se asimilará al del encofrado de una obra provista de precio específico y cuya relación entre los encofrados de los diversos tipos sean semejantes.

El encofrado será medido como el área del encofrado en contacto con las superficies de hormigón que deben ser sostenidas.

En todos los casos los precios citados incluyen los apeos para colocación del encofrado, los elementos de amarre, soporte o arriostamiento y el desencofrado.

5.10. ARMADURAS

Se refiere este artículo a la aplicación de los precios del Cuadro de Precios que hace referencia al acero, tanto para armaduras como aceros laminados.

Estos precios comprenden el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de hormigón que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma, los cuales no tendrán medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) Los espaciadores, ganchos y demás accesorios que se utilicen para la fijación del refuerzo durante la colocación del hormigón.
- b) El acero de refuerzo para hormigón que Contratista use para su propia conveniencia y sin que sea ordenado por el Ingeniero Director.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- c) Los ensayos que deba realizar la Administración para obtener criterios de aceptabilidad del acero de refuerzo para cuando Contratista no suministre evidencia satisfactoria de que el acero de refuerzo suministrado a la obra cumple con los requisitos aquí especificados.
- d) El suministro y mantenimiento de una máquina dobladura y existencia adecuada de varillas de acero de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones necesarias cuando las operaciones de doblado vayan a ser realizadas por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra.
- e) El suministro de refuerzo adicional que sea requerido cuando Contratista introduzca solapes o uniones adicionales a las que se muestren en los planos y éstas sean aprobadas por el Ingeniero Director.
- f) Los trabajos y costos adicionales que puedan resultar del reemplazo de uniones por solape por uniones soldadas realizadas por conveniencia del Contratista y que sean aprobadas por el Ingeniero Director.
- g) Los materiales necesarios para colocar la malla electrosoldada.

La medida para el pago de varillas de acero de refuerzo será el peso en kg de las varillas instaladas, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros de las varillas de refuerzo y en las longitudes de las varillas mostradas en los planos, o las que indique el Ingeniero Director.

El pago por el suministro del acero de refuerzo se hará al precio correspondiente al acero B500S, recogido en el Cuadro de Precios, que incluye el manejo, almacenamiento, doblado, solapes, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado.

La medida para el pago de malla electrosoldada será la cantidad en metros cuadrados de malla debidamente instalada, y aceptada por la Administración.

El pago por el suministro de la malla electrosoldada incluirá el manejo, almacenamiento, doblado, y colocación de la malla.

El peso específico para la determinación del material a abonar se tomará igual a siete con ochenta y cinco (7,85) kilopondios por decímetro cúbico.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

5.11. TUBERÍAS

Se refiere este artículo a la aplicación de los precios correspondientes a las tuberías, independientemente del material que sean éstas, del Cuadro de Precios.

Las tuberías se medirán y abonarán por metros lineales completamente instalados y funcionando.

Todos los precios comprenden, aunque literalmente no se diga, la compra del material, instalación, juntas y su montaje, pruebas de funcionamiento y gastos generales.

5.12. ACERO EN REDONDOS, PERFILES LAMINADOS Y CHAPA DE CALDERERÍA

Se entiende por kilogramo de acero en redondos, en perfiles laminados o en chapa de calderería, el peso que corresponde a esta unidad, completamente elaborada y colocada en obra, de acuerdo con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

El peso a considerar será el que corresponda a las medidas de proyecto, según peso real observado en Obra en báscula debidamente calibrada. La medición correspondiente a acero en redondos se incrementará con respecto a las medidas de proyecto en un (10%) diez por ciento. En este incremento quedan incluidos los solapes constructivos, ganchos, despuntes, ataduras, etc. En las chapas no se abonarán los despieces y recortes.

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia, errores y otras causas, ejecute Contratista.

En los precios del Cuadro de Precios, se consideran incluidas la soldadura, limpieza de la superficie, granallado, pinturas anticorrosivas y/o galvanizado, totalmente colocada y probada, y demás trabajos necesarios para verificar el empotramiento de las partes metálicas donde fuera necesario.

5.13. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Los elementos prefabricados de hormigón se medirán por unidades realmente colocadas.

Dichos elementos prefabricados de hormigón son:

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Tubos de hormigón machihembrados (diámetros de 600, 1.000, 1.200 y 1.500 mm) para arquetas de hidrantes, ventosas fuera de caminos, válvulas de alivio, ventosas y desagües de tubería de conexión 1. Se abonarán ya montadas al precio del Cuadro de Precios.
- Arquetas armadas para válvulas de seccionamiento, válvulas reguladoras en caminos, ventosas y desagües. Se abonarán ya montadas al precio del Cuadro de Precios.
- Arquetas rectangulares de 1,5 x 1,5 x 2 m para válvulas reguladoras al inicio de ramales.

Todas las arquetas incluyen tapa o registro.

5.14. TUBERÍA DE CUALQUIER CLASE DE MATERIAL

Se entiende por metro lineal de tubería de cualquier material y de diversos tipos y diámetros, la longitud correspondiente a estas unidades de obra medida según las distancias a origen, completamente colocada y probada de acuerdo con las condiciones del presente Pliego.

Se abonarán por metro lineal a los precios del Cuadro de Precios, estando incluido en dichos precios unión por soldadura "a tope"; incluyendo materiales a pie de obra, montaje y colocación.

En el caso de tuberías metálicas, se incluye dentro del precio, el montaje, la soldadura, protección externa e interna con pinturas anticorrosivas, así como todas las operaciones necesarias para su terminación y acabado.

Contratista adoptará las medidas necesarias encaminadas para evitar la flotación y movimiento de los tubos en la zanja con anterioridad al relleno de la misma. Cualquier avería originada por este motivo deberá ser reparada por Contratista y no será de abono por parte de la Administración.

5.15. VÁLVULAS

Las válvulas se abonarán por unidades, distinguiendo tipos, dimensiones, diámetro y presión.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los precios por unidad de válvula, incluirán además del montaje y pruebas, las juntas de acoplamiento a las tuberías, salvo los carretes expresamente valorados, incluye asimismo el sistema reductor de esfuerzo tanto manual como eléctrico, incluido en este caso motor y cuadro correspondiente. El precio de las válvulas incluye también la pintura anticorrosiva.

5.16. VENTOSAS

Las ventosas se abonarán por unidades, distinguiendo tipos, dimensiones, diámetro y presión.

Los precios de las ventosas, incluirán además del montaje y pruebas de las mismas, las juntas de acoplamiento a las tuberías.

5.17. ARQUETAS

Las arquetas se abonarán, distinguiendo tipos y dimensiones.

En dichos precios están incluidos la excavación, materiales, construcción y elementos y medios auxiliares para su total acabado.

5.18. APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL

Los caudalímetros se abonarán a los precios del Cuadro de Precios, teniendo en cuenta su diámetro, caudal y timbraje.

Los precios de los caudalímetros incluirán todos los elementos especificados en el Capítulo IV, montaje, pruebas y acoplamiento o fijación a la tubería. Así mismo, incluyen la pintura anticorrosiva.

5.19. HIDRANTES

Los hidrantes se abonarán por unidades a los precios del Cuadro de Precios.

Los precios de los hidrantes incluirán el montaje y pruebas de los mismos.

5.20. ELECTRICIDAD

Se refiere este artículo a la aplicación de los precios del Cuadro de Precios que hace referencia a las líneas eléctricas, a las instalaciones eléctricas en la posición de válvulas, instalaciones eléctricas en la estación de bombeo y las acometidas de línea eléctrica en CT.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Estos equipos se medirán por unidades completamente instaladas y en funcionamiento y se abonarán al precio que figura en el citado Cuadro.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para su completa y correcta instalación, incluidas pruebas, de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego.

5.21. RED DE TELECONTROL

La medición y abono de los sensores, terminales remotos, procesadores y equipos de alimentación, tendrá lugar por unidades completas terminadas. Estas unidades de obra comprenden el suministro, transporte e instalación de los materiales y equipos correspondientes, incluyendo aquellos elementos no explícitamente indicados pero que sean necesarios para su adecuada terminación y funcionamiento, así como los ensayos y pruebas comprendidas en este pliego o las tenga a bien solicitar la Administración.

La medición y abono de los programas se realizarán por unidades completas suministradas e instaladas en los correspondientes equipos una vez realizada la puesta a punto, pruebas y ensayos necesarios.

La apertura y cierre de zanjas, así como el tendido de cable se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados.

5.22. UNIDADES CONSTITUTIVAS DE LAS INSTALACIONES

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas y terminadas según Cuadros de Precios y con arreglo a las condiciones prescritas en este Pliego, entendiéndose que en el precio de dichas unidades se incluyen en general cuantos mecanismos y accesorios sean necesarios para el correcto funcionamiento de las obras.

5.23. MEDIDAS DE MITIGACIÓN MEDIOAMBIENTAL

5.23.1. GENERALIDADES

Deberán ejecutarse todas las medidas ambientales recogidas en el documento ambiental del proyecto, siguiendo de forma precisa el establecimiento definido en el mencionado documento.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

De forma específica se detallan a continuación las medidas establecidas en el ámbito del PRTR y contempladas en el Convenio MAPA-SEIASA.

**5.23.2. ACCIONES DE DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS
AGRÍCOLAS**

Como medida transversal a todas las demás que se diseñan en este documento ambiental, se desarrolla una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

En este sentido, se incorporan acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias, dirigidas a los miembros de la Comunidad de usuarios del agua beneficiaria de la obra, que se desarrollarán antes de hacerse entrega de la misma. Se trata de una MEDIDA PREVENTIVA EN LA FASE DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO. Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El programa formativo que se aplicará incluye:

CURSO GENERAL: ***Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA***

Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices.

Este curso presenta unos contenidos comunes que se consideran esenciales para aplicar BPA en zonas agrícolas de regadío y para conseguir los objetivos globales marcados por las directrices.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Introducción sobre el Plan, aplicación del principio DNSH, y un resumen del contenido de las directrices 1-4 del CSIC (visión general de las posibles medidas a implementar para mejorar la sostenibilidad e integración ambiental del regadío).
- Contenidos de relevancia para el CBPA, que, aunque no contemplados de manera directa en las directrices 1-4, están íntimamente relacionados con ellas y se consideran esenciales para aplicar BPA en zonas agrícolas de regadío: conservación y calidad del suelo, balance hídrico del suelo, fomento de la agricultura de precisión y el uso sostenible de plaguicidas, eficiencia en el uso de fertilizantes nitrogenados, eficiencia energética en redes de riego presurizadas y principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas

Se plantean una serie de cursos específicos acerca de los distintos aspectos que abordan las directrices 1-4, estos abordan en profundidad las medidas descritas en las directrices anteriores.

Según las características de los proyectos y las directrices implementadas, se integrarán los cursos formativos específicos que complementen y amplíen la formación general recibida. Para el proyecto objeto de análisis se pretende impartir la formación específica siguiente:

CURSO ESPECÍFICO 1: *Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas.*

Curso que engloba todas las especificaciones científico-técnicas recogidas en la directriz 1 del CSIC.

El objetivo de esta formación es mostrar a los destinatarios la variedad de sensores de medida de humedad del suelo que existen en el mercado, cómo localizar el lugar más representativo para instalarlos dentro de una finca, y, principalmente, qué mantenimiento conllevan y cómo interpretar los datos que ofrecen.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

CURSO ESPECÍFICO 2: *Estaciones de control de calidad de las aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla.*

Curso de formación específica sobre el contenido de la directriz 2 del CSIC.

El objetivo general es ofrecer un conocimiento general sobre la normativa vigente sobre calidad del agua para riego, de los elementos que debe incorporar una estación de control de la calidad del agua de origen no convencional, haciendo especial énfasis en los requerimientos para que pueda utilizarse como agua de riego, en la infraestructura y sensores necesarios, así como en Su mantenimiento.

CURSO ESPECÍFICO 3: *Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente.*

Curso de formación específica sobre el contenido de la directriz 2 del CSIC.

Curso que ofrece un conocimiento general sobre la normativa de calidad de agua, de los elementos que debe de tener una estación de control, de los retornos de riego con drenaje superficial, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.

CURSO ESPECÍFICO 4: *Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.*

Curso de formación específica sobre el contenido de la directriz 2 del CSIC.

El objetivo del curso es aportar un conocimiento general sobre los elementos que debe de tener una estación de control de los retornos de riego que drenan a aguas subsuperficiales, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.

CURSO ESPECÍFICO 5: *Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos.*

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Curso de formación específica sobre las medidas descritas en las directrices 3 y 4 del CSIC.

El objetivo general es la capacitación de técnicos y comuneros en buenas prácticas agrarias basadas en la naturaleza, conducentes a la sostenibilidad ambiental de la producción agrícola en los paisajes de regadío. Los contenidos del módulo 7 del curso general de contenidos comunes son aplicados en este curso a resolver dos casos prácticos.

**5.23.3. ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN
AUTOMÁTICA PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD
DEL AGUA DE ENTRADA Y DE LOS RETORNOS DE RIEGO**

Puesta en marcha de una red de control de calidad de agua de riego y de flujos de retorno de riego siguiendo lo establecido en las directrices científico-técnicas (Directriz 2. Monitorización de la calidad del agua y de los retornos de riego) elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el marco del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

Esta red permitirá establecer las condiciones actuales de la calidad de las aguas, analizar las tendencias a largo plazo e identificar los factores que más efecto tienen. Todo ello permitirá a su vez optimizar los programas de control y definir buenas prácticas agrarias que minimicen el impacto ambiental de la actividad agrícola en las aguas superficiales y subterráneas.

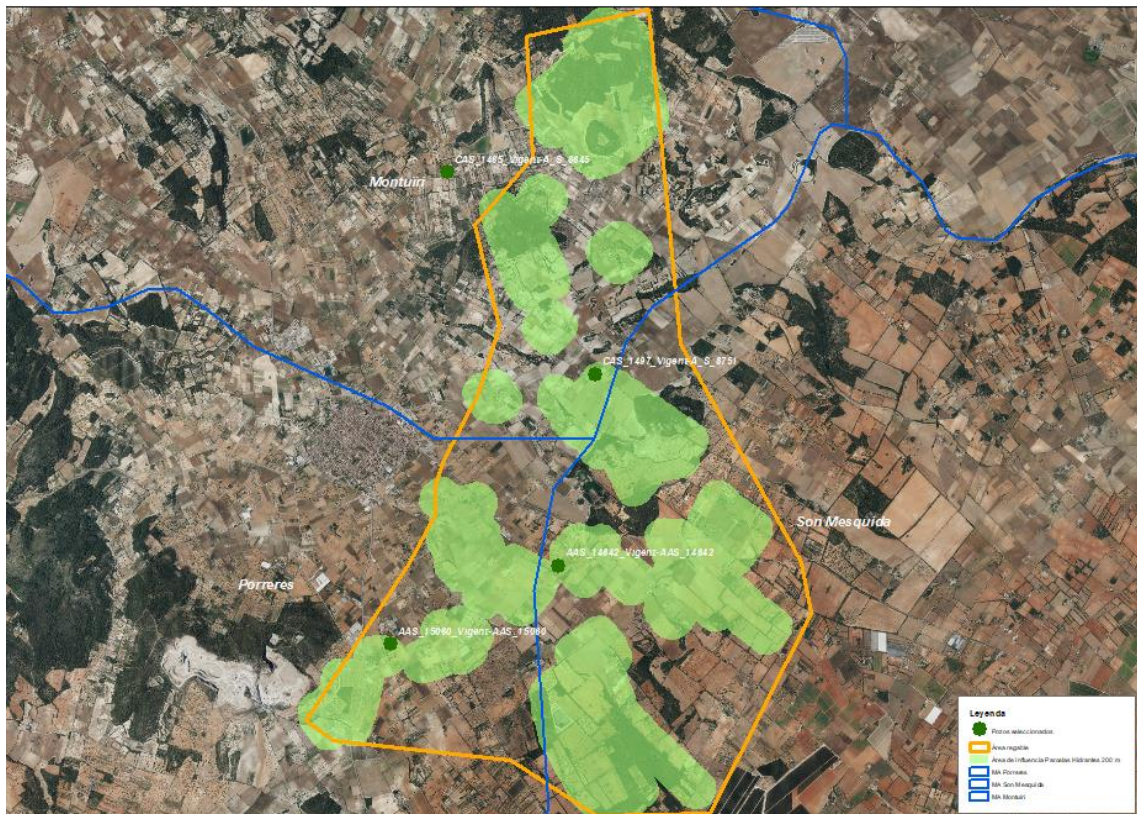
Toda la información necesaria se analiza y recoge detalladamente en el Informe de cumplimiento de directrices científico-técnicas para el establecimiento de sistemas de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua y de los retornos de riego, que se adjunta como anexo 2 del anejo 8 Calidad de las aguas, del proyecto.

La propuesta que se presenta para la red de control de calidad de agua y retornos de riego en la zona regable de Porreres, sugiere el uso de cuatro pozos dentro o anexos al área regable. A partir de las redes de control existentes, se han seleccionado diversos puntos de control de drenaje subterráneo de las masas de agua afectadas, así como la sugerencia de nuevos puntos

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

de control en zonas desprovistas de captaciones o que, de existir, no están operativas. Los puntos de control del programa de monitorización de las masas de agua subterránea que se incorporan a la red de control de flujos de retorno de riego son:



Para el ámbito de la masa 1821-M3 Son Mesquida:

CÓDIGO PUNTO	ETIQUETA	COORDENADA X	COORDENADA Y	RED FRR
14642	AAS_14642_VIGENT	504150,60	4372597,66	Calidad y piezometría

Para el ámbito de la masa 1815-M1 Porreres:

CÓDIGO PUNTO	ETIQUETA	COORDENADA X	COORDENADA Y	RED FRR
15060	AAS_15060_VIGENT	502373,16	4371773,09	Calidad y piezometría

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Para el ámbito de la masa 1815-M2 Montuiri:

CÓDIGO PUNTO	ETIQUETA	COORDENADA X	COORDENADA Y	RED FRR
1465	CAS_1465_Vigent	502979	4376737	Calidad y piezometría
1497	CAS_1497_VIGENT	504536	4374613	Calidad y piezometría

Frecuencia de muestreo:

La directriz 2 propone una frecuencia de muestreo mínima de los diferentes elementos en una red de control de calidad de aguas subterráneas en función del tipo del acuífero (tabla 8 de la directriz 2).

En el caso de estudio, los retornos de riego afectarían a las masas de agua subterráneas: 1821M3 Son Mesquida (clasificada por el PHIB como acuífero libre, con litologías compuestas por calcarenitas), 1815M1 Porreres (clasificada por el PHIB como acuífero libre-confinado, con litologías compuestas por detrítico, calizas y dolomías fisuradas, margas) y 1815M2 Montuiri (clasificada en el PHIB como acuífero confinado, con litologías compuestas por margas y calizas fisuradas).

En función del mapa permeabilidades (Mapa Hidrológico-Litoestratigráfico 1/70.000-IGME) se observa que la zona regable se sitúa sobre las unidades con permeabilidades de muy baja a muy alta, razón por la cual se valorará el caso más desfavorable posible para la selección de la frecuencia de muestreo, considerando el propósito de los puntos de control.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

RED FRR	MASA DE AGUA SUBTERRANEA	CÓDIGO	NOMBRE ESTACIÓN	TIPO	X UTM	Y UTM	NIVEL PIEZOMÉTRICO (m s.n.m)	CE (µs/cm)	PO4	PLAGUICIDAS (µg/L)	COMPONENTES MAYORITARIOS (mg/L) (Na+) (Ca+2) (Mg+2) (K) (SO4) (Cl-) (HCO3) (mg/L)
								NO3 (mg/l)	NH4		
CALIDAD AGUA Y PIEZOMETRÍA	ES110MSBT1815M1	15060	AAS_15060_Vigent	Pozo	502373	4371773	Diario	Mensual	Trimestral	Anual/semestral	Anual/Semestral
		14642	AAS_14642_Vigent	Pozo	504150	4372597	Diario	Mensual	Trimestral	Anual/semestral	Anual/Semestral
	ES110MSBT1821M3	1465	AAS_9535_Vigent	Pozo	506695	4371836	Diario	Mensual	Trimestral	Anual/semestral	Anual/Semestral
		1497	CAS_1497_Vigent	Pozo	504536	4374613	Diario	Mensual	Trimestral	Anual/semestral	Anual/Semestral

Es importante señalar que, tras un año de muestreos, se revisará el plan de muestreo propuesto (frecuencia y puntos de control) en función de su actividad. El análisis del primer año de datos debe de arrojar información sobre si se puede prescindir de puntos que no aporten información relevante o que presenten resultados similares a otros puntos, o si es necesario incorporar más puntos, así como el ajuste de la frecuencia de muestreo (ampliar o disminuir la frecuencia de las medidas, más frecuencia en la estación de riego, frente a la de no riego o viceversa).

5.23.4. ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN POR SENSORES DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO

- Se incorporarán dispositivos para la medición del contenido volumétrico de agua en el suelo. Se utilizarán sondas de medición (14 unidades) que determinan el contenido de humedad a tres profundidades establecidas (30, 60 y 90 cm).

Para el cálculo del número de sensores se han considerado las necesidades hídricas de cada uno de los cultivos presentes en la zona de regadío, se tienen en cuenta diferentes tipos de cultivos (cebada (66,40 ha), cítricos (24,9 ha), frutales (49,8 ha), hortícolas (16,6 ha) y barbecho (8,30 ha)), el cultivo de cebada presenta una superficie entre 50-100 ha por lo que se contabilizará como dos tipos de cultivo, lo que implica 6 unidades de equipo (cada uno con tres sondas a diferente profundidad).

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Existen 3 tipos de cultivos menores de 50 ha, de los cuales, dos de ellos (cítricos y frutales) al considerarse como cultivos leñosos se establecerán 2 profundidades de control (30-60 cm) y en el tercero (hortícolas) se establecerán tres profundidades (30 - 60 -90 cm). Del anejo

Para los cultivos de hortícolas, solo se encuentran disponibles dos parcelas por lo que se instalarán una unidad de equipo en cada parcela debido a la cercanía y reducido tamaño de estas.

Por todo ello se deberán instalar:

Cebada: 2 tipos de cultivo x 3 unidades de equipo = 6 unidades de equipo

Cítricos y frutales: 2 tipos de cultivo x 3 unidades de equipo = 6 unidades de equipo

Hortícolas: 1 tipo de cultivo x 2 unidades de equipo = 2 unidades de equipo

Para cada unidad de equipo se han de instalar sensores a diferentes profundidades, resultando un total de 30 sensores.

Las unidades de equipo se ubicarán junto a los hidrantes H0, H1, H8, H9, H10, H11, H13, H15, H16, H17, H18, H20, H22, H25.

El diseño de esta medida se ha fundamentado en la información recogida en las directrices científico-técnicas (Directriz 1. *Implementación de sistemas de monitorización por sensores del contenido de humedad del suelo, mediante la medida del control volumétrico y/o potencial matricial del agua en el suelo*) elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el marco del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

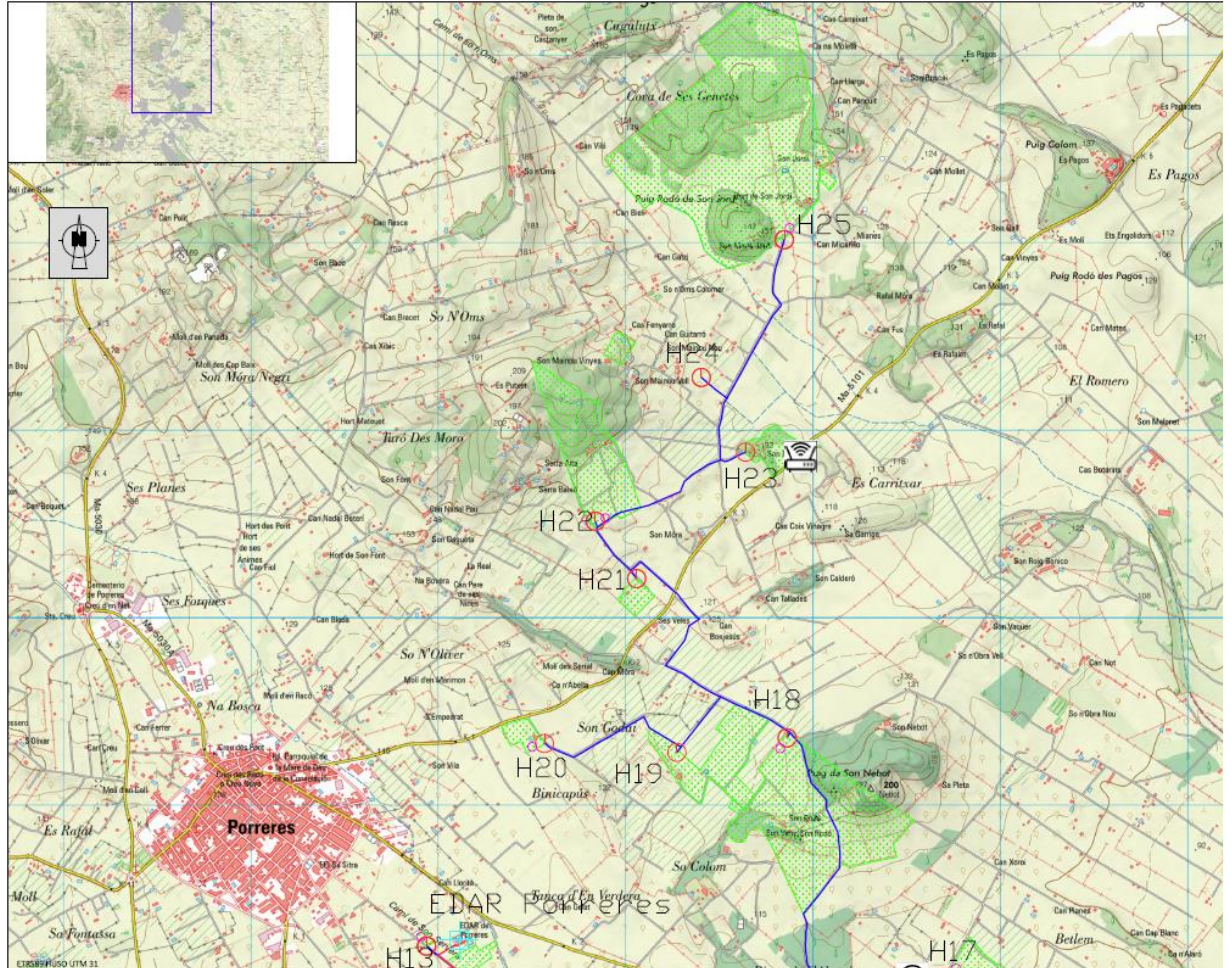


Fig. Ubicación hidrantes

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



Fig. Ubicación hidrantes

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



Fig. Ubicación hidrantes

5.23.5. EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS VEGETALES

El diseño de estas medidas se ha fundamentado en la información recogida en las directrices científico-técnicas elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el marco del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

Para su desarrollo se seguirán los PRINCIPIOS GENERALES de:

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- **No producir daño significativo al medio ambiente**, en concreto mitigación del cambio climático (mediante el secuestro de carbono en las estructuras vegetales que se implanten y en el suelo sobre las que se instauren) y protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas (instauración de estructuras vegetales que favorecen la fauna a ella asociada).
- **Incremento de la conectividad ecológica**, ya que las estructuras vegetales conectarán la zona más antropizada correspondiente a la balsa con su entorno natural más inmediato. La recuperación de esta conectividad redundará, a su vez, en una mayor **renaturalización** del paisaje no solo en términos de estructura sino de procesos y de ahí puede contribuir a la **intensificación ecológica**.
- **Mitigación de los impactos de las infraestructuras asociadas al regadío**. La estructura vegetal que se propone mitigará su intrusión en el medio ambiente.
- **Mejora del paisaje**; esta medida contribuirá a restituir parte de la calidad del paisaje y mejorar la apreciación de sus valores culturales.

Estas estructuras vegetales pretenden en líneas generales conseguir los OBJETIVOS siguientes:

- Fomentar polinizadores y enemigos naturales, contienen abundantes recursos florales para polinizadores y otras plantas que pueden ser beneficiosas para albergar poblaciones estables de enemigos naturales; para ello es necesaria una buena conexión entre las estructuras vegetales y las zonas naturales.
- Mitigar el efecto de las infraestructuras con la plantación de especies vegetales en los espacios intersticiales degradados entre las zonas de infraestructuras, las parcelas agrarias inmediatas y las zonas de vegetación natural. La principal función es la mejora del paisaje y la renaturalización, mitigando el efecto de las infraestructuras. Permitirá la revegetación de los taludes de la balsa, resultando barreras para mitigar la erosión o

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

escorrentía. Permitirán compensar la eliminación de superficie vegetal que supone la construcción de la balsa.

- La zona de infraestructuras necesarias para el funcionamiento correcto de la balsa para regadío supone una barrera a la conectividad ecológica. Permitirán unir espacios naturales o seminaturales que quedan separados o aislados por las infraestructuras.
- Control de la erosión y escorrentía, evolución del suelo y captura de CO₂.

Para la implementación de las estructuras vegetales se seguirá el PROCEDIMIENTO siguiente:

1. **Replanteo previo.** La zona señalada en la imagen adjunta, para el establecimiento de la estructura vegetal, constituye un punto de partida para su implantación. No obstante, deberá realizarse un replanteo previo en campo para la ubicación exacta de los diversos ejemplares. Durante la fase de ejecución pueden sucederse diversas situaciones no consideradas a priori que enfatizan la necesidad del replanteo previo para poder adaptar el diseño a la realidad.



Fig. 1 Replanteo estructura vegetal.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

2. **Calidad de planta y suministro.** Todos los proyectos de restauración o implementación de la arquitectura vegetal de un territorio dependen de muchos factores. En un escenario de normalidad en el que las especies son biogeográfica y ecológicamente adecuadas y las condiciones climáticas para la implantación son favorables, la calidad de planta es un factor determinante del éxito de la actuación.

Es importante que las plantas sean sanas, bien formadas, endurecidas, pero no envejecidas y equilibradas entre la parte aérea y la subterránea. Se intentará que suministren procedentes de cultivo o aclimatación en condiciones similares a las del destino que vayan a tener.

Partiendo de la base de que una planta de calidad es aquella que conduce al éxito de la intervención, podemos identificar los siguientes parámetros generales de calidad:

Árboles:

- 12-14 cm de perímetro de tronco medido a 1 m de altura, servida preferiblemente con cepellón o en contenedor.
- Las plantas deben poseer cepellones cohesionados sin sustratos adicionales al del cultivo (en suelo o en contenedor), y no deben presentar espiralización de las raíces. Para árboles de hoja perenne, los cepellones deberán ser 25-30 cm de diámetro y 30-50 cm de profundidad.
- La altura total de la parte aérea oscilará entre 1-1,50 m, con troncos o estípites rectos, carentes de heridas o cicatrices.
- Los árboles se podrán servir con forma flechada (sin cruz formada). La forma de la copa será proporcionada a la edad y tamaño del individuo.

Arbustos:

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Servidos en contenedor de 15-16 cm de diámetros (1,5-2 l de capacidad) con altura recomendable de la planta de 20-40 cm. No obstante, las condiciones de uso de este tipo de plantas pueden ser más variables, pudiéndose utilizar otros formatos.
3. **Distancia de plantación.** La distancia de plantación entre árboles variará en función de las dimensiones potenciales de desarrollo de la especie; en general, se puede tomar una distancia mínima orientativa de 5 metros. En el caso de arbustos, las distancias sugeridas son entre 1,5 y 3 m.
4. **Ejecución de la plantación.** Se procederá a la plantación de todos los árboles mediante apertura de hoyos con unas dimensiones mínimas de 60 x 60 x 60 para los árboles y de 40 x 40 x 40 para las especies arbustivas, colocando el ejemplar en su interior centrado, con, en caso de ser necesario, posterior acoplamiento efectivo a tutor de rollizo de pino torneado con punta, hincado un mínimo de 30 cm y atado con fijaciones de cincha textil o plástica no degradable, de 3-4 cm de anchura.

En el caso de los arbustos, con objeto de salvaguardar a las plantas de la herbivoría, de facilitar su enraizamiento y de hacerlas fácilmente visibles, se protegerán individualmente con tubo protector microperforado de 40 cm que irá fijado mediante abrazaderas a un tutor de caña de bambú.

Si fuese necesario, se rellenarán los hoyos con una mezcla constituida por la tierra extraída durante su apertura si es de buena calidad o por tierra vegetal enriquecida con enmiendas orgánicas. Para finalizar, se procederá a aportar un riego de implantación con 50 l de agua, en el caso de las especies arbóreas, y de 5-15 l de agua, en especies arbustivas, o hasta capacidad de campo que permita la consolidación de la planta y el suelo, mediante la eliminación de los poros de aire que quedaran en el mismo tras la plantación.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se conformará una estructura areal en forma de bosque en la zona anexa a la balsa, permitiendo la restauración de este espacio compensando las afecciones ambientales que produjo, en su día, la construcción de la balsa en el medio natural.

Dependiendo de la fauna existente (fundamentalmente roedores y lagomorfos) y de la palatabilidad de la especie arbórea utilizada, la base de los troncos deberá ir individualmente protegida mediante tubos protectores microperforados de 60 cm de altura.

5. Cuidados postplantación y labores de mantenimiento.

El riego de mantenimiento se realizará con manguera procurando que se aplique directamente al hoyo, evitando que el chorro de agua descalce la planta o destruya el alcorque. Se aportará un total de 15 l (arbustos) y 50 l (árboles) cada vez que se riegue, se recomienda que durante el primer y segundo año se proporcionen dos riegos por mes entre los meses de junio a septiembre.

Desbroces. Si la invasión de herbáceas espontáneas es considerable y no deseable para la supervivencia de la plantación, se recomienda la siega correspondiente a la totalidad de la superficie que integran las plantaciones. La siega se realizará manualmente mediante motodesbrozadora equipada con hilo o cuchilla, de modo que la totalidad del sustrato herbáceo quede a una altura no superior a los 5 cm. Según necesidades, la siega se realiza generalmente dos veces cada año de mantenimiento.

Binas y escardas. Una vez al año, los dos primeros años, se reformará el alcorque de las plantas con azada, mediante el aporcado del tallo de la planta, su pisado y la escarda y limpieza mediante escardillo tanto del interior del alcorque como del exterior, en 1 m de radio.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Reposición de marras. Esta labor consistirá en la repetición completa de los procedimientos de la fase de ejecución, durante el periodo de los cinco años que contempla el Plan de seguimiento de los trabajos, mediante la sustitución de las unidades de plantas marradas que se hayan comprobado después del verano.

6. **Selección de especies.** El éxito de una actuación de revegetación depende de múltiples factores, siendo la adecuada selección de especies a emplear uno de los más determinantes. Por ello, esta práctica ha de basarse en el conocimiento de la dinámica del entorno biofísico y socioeconómico en el que se realiza la actuación y de las especies vegetales susceptibles de ser empleadas.

Factores trascendentes para tener en presentes son las características macroclimáticas generales del espacio, las microclimáticas (como la exposición o el relieve), las geofísicas (edáficas, litológicas...) y la coherencia paisajística con la dinámica del entorno.

Para la selección de las especies se ha realizado un análisis de la vegetación del entorno (aspecto que se desarrolla con profundidad en el capítulo 5, Inventario ambiental, de este documento). La principal formación forestal del ámbito de estudio se corresponde con la maquia de acebuche y olivella.

Se propone la revegetación en algunas zonas próximas a la zona de actuación con *Olea europaea var sylvestris* como especie arbolada y algunos ejemplares de arbustos propios de la zona:

<i>Olea europaea var sylvestris</i>	30 ud (1-1,5 m de altura)
<i>Pistacia lentiscus</i>	30 ud (1 m de altura)
<i>Rosmarinus officinalis</i>	20 ud (40 cm de altura)
<i>Teucrium sp</i>	20 ud (20-30 cm de altura)
<i>Cistus monspeliensis</i>	20 ud (20-30 cm de altura)
<i>Erica multiflora</i>	20 ud (20-30 cm de altura)

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

5.23.6. MITIGACIÓN DE RIESGO PARA LA FAUNA EN BALSAS

A pesar de que el proyecto no contempla la construcción de una balsa, se aplica esta medida compensatoria sobre la balsa ya existente.

Las balsas de riego suponen un riesgo para el ahogamiento de mamíferos, reptiles, anfibios y aves. Este riesgo afecta no solo a especies comunes sino también a otras de alto interés de conservación como rapaces. Las balsas más modernas, con paredes en talud, no están exentas de riesgo, especialmente aquellas con talud de elevada pendiente y superficie resbaladiza en las que una caída accidental implica un riesgo alto de ahogamiento.

El cerramiento de las balsas modernas es general, pero estos cerramientos son eficaces para impedir el acceso a humanos y a mamíferos de gran y mediano tamaño, no así con reptiles, anfibios, mamíferos de pequeña talla y aves. El vallado deberá ser permeable a la fauna cumpliendo la normativa correspondiente.

La superficie del vaso de la balsa está cubierta por un plástico impermeabilizante que se caracteriza por ser lisa y resbaladiza, dificultando la salida de animales que caigan accidentalmente, especialmente cuando la lámina de agua está baja.

Esta actuación en la balsa pretende en líneas generales conseguir los objetivos siguientes:

- Mitigar el riesgo para la fauna en balsas e infraestructuras de riego asociadas. Las balsas de regulación o asociadas al uso de aguas regeneradas son una infraestructura común en muchos regadíos que puede suponer riesgos de ahogamiento de gran número de animales. Para disminuir la probabilidad de ahogamiento, la balsa deberá incorporar infraestructuras que faciliten el escape en caso de caída accidental.

Para la implementación de estas estructuras se seguirá el procedimiento que se detalla:

1. Instalación en el vaso de la balsa existente de una lámina de polietileno de alta densidad texturizada ambas caras de espesor 1,5 mm, que permita la adherencia o el agarre para

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

la fauna para facilitar su salida en caso de caída accidental. La estructura se fija a la orilla y se ancla al fondo.

2. Se instalará en bandas con un ancho mínimo entre 1 y 1,5 m. Como mínimo una vía de salida por cada lado de la coronación de la balsa.
3. Estas mallas se revisarán anualmente, sustituyéndose aquellas que hayan sufrido deterioro que le reste funcionalidad.

El diseño de esta medida se ha fundamentado en la información recogida en las directrices científico-técnicas elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el marco del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

5.23.7. INSTALACIÓN DE REFUGIOS PARA LA FAUNA

Con su desarrollo se pretende dar respuesta a los siguientes principios generales:

- **No producir daño significativo al medio ambiente (DNSH)**, en particular protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas con medidas específicas para mejorar la habitabilidad de los regadíos para la fauna.
- **Incremento de recursos no tróficos para la fauna.** No todos los recursos que requieren los seres vivos son estrictamente tróficos (alimenticios). La renaturalización de los paisajes agrarios puede incrementarse mediante la implementación de estructuras vegetales que proporcionan hábitat y recursos alimenticios a los distintos grupos animales, pero hay otra serie de recursos que contribuyen a la renaturalización y facilitan la intensificación ecológica, ya que son necesarios para que los animales ocupen determinadas, áreas, se reproduzcan y sobrevivan.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Entre este tipo de recursos señalaremos el incremento de los lugares de nidificación o refugio para los distintos grupos animales que resultan beneficiosos por sus servicios ecosistémicos en el control de plagas de invertebrados o roedores y para polinizadores.

Respecto a lugares de nidificación y refugio, en los paisajes de matriz agraria suelen escasear los grandes árboles que proporcionan oquedades para la nidificación de un gran número de especies de hábitat trogloditas, la mayoría de ellas insectívoras. Igualmente, van desapareciendo edificios singulares que proporcionaban abundantes oportunidades para la nidificación de aves o el refugio de murciélagos. También existen numerosos invertebrados beneficiosos que requieren de paredes, taludes o madera con pequeñas oquedades para su reproducción.

- **Acción demostrativa.** El proyecto que se analiza no afecta a todo el perímetro regable de la zona, sino que es una obra de mejora de la calidad del agua para el regadío que afecta, principalmente, a la zona de infraestructuras existentes. Con las medidas que se describen en este punto se pretende actuar sobre zonas del perímetro regable no afectadas directamente por las obras. Estas zonas tendrán como objeto servir como áreas demostrativas que contribuyan a impulsar la actualización en la gestión de zonas agrarias de regadío hacia formas mejor integradas ambientalmente.

Todas estas medidas se basan en la instalación de refugios, consistentes en pequeñas construcciones de madera. El concepto general es el de caja nido, donde distinguimos: refugios para quirópteros, cajas nido para aves y refugios para insectos (“hoteles”).

Las estructuras se colocan en el paisaje agrario en distintos emplazamientos. El más habitual son árboles. Las cajas nido suelen ir colgadas de un gancho y los refugios para murciélagos suelen ir sujetadas directamente al tronco, en este último caso, también puede utilizarse un poste u otra estructura similar.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Es recomendable distribuir las cajas nido de una manera regular porque la mayoría de las especies que las ocupan tienen un comportamiento territorial durante la reproducción. **Con el fin de analizar los mejores emplazamientos para la ubicación de cajas nido y refugios, se realizará un estudio previo en la zona.**

Con todo ello se pretende incrementar las poblaciones de animales beneficiosos, fundamentalmente por su labor de control de plagas de insectos. Este servicio ecosistémico contribuye a aumentar las producciones y su calidad, reduciendo la necesidad de pesticidas.

A. INSTALACIÓN DE REFUGIOS PARA QUIRÓPTEROS

Los quirópteros (murciélagos) son insectívoros que pueden contribuir significativamente al control de plagas. En las zonas agrarias intensivas existe poca disponibilidad de refugios para murciélagos. Esta medida está enfocada a incrementar la disponibilidad local de refugios artificiales. Existen evidencias de que esta medida contribuye a controlar plagas.

El principal problema de los refugios para quirópteros es la competencia de ocupación entre aves y murciélagos. Las cajas nido típicas con un pequeño agujero de entrada (diámetro 12-20 mm) favorecen la entrada de los murciélagos sobre aves, pero excluyen a las especies de murciélagos de mayor talla. En este sentido, se optará por la instalación de refugios específicos para murciélagos, cuyo acceso es a través de la base del refugio.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



Fig. 2 Ejemplo de instalación de un refugio para murciélagos sobre un árbol y sobre una pared. La imagen de la derecha muestra su interior.

Se colocarán 15 cajas que se mantendrán unidas al tronco de un árbol, poste o pared. Al ser los murciélagos gregarios, resulta adecuado distribuir los refugios en grupos de cajas en los que las cajas individuales disten entre sí menos de 20 m. Es recomendable que los accesos a la caja estén despejados de ramas, cables y otros obstáculos.

Para determinar la mejor ubicación de los refugios para quirópteros se llevará a cabo un estudio previo de fauna por un técnico especializado y se solicitará asesoramiento al Servicio de Protección de Especies del Departamento de Medio Natural de la Dirección General de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Conselleria de Medi Ambient i Territori del Govern de las Illes Balears.

B. INSTALACIÓN DE CAJAS NIDO PARA AVES

Muchas aves son de nidificación troglodita (cavidades, grietas, oquedades) y las zonas agrarias afectan a la disponibilidad de este recurso. Tampoco existen grandes árboles que sirven como plataformas de nidificación para algunas especies. El objetivo de esta medida es aumentar los recursos de nidificación para estas especies mediante la disponibilidad de nidales artificiales y de superficies adecuadas para la nidificación de especies que contribuyen al control de plagas.

Se colocarán 15 cajas nido con una orientación entre N y SE con el fin de evitar el exceso de insolación o calor. Se colgarán de una rama del árbol (este sistema es preferible frente a

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

atornillar la caja al árbol por evitar daños al árbol y por dar una mayor seguridad frente a predadores) a una altura mínima de entre 3,5-4 m para evitar el acceso a gatos y la vandalización por personas.

Estas cajas serán para pequeñas aves con un diámetro de entrada <30 mm que actuará de filtro de las especies que puedan criar. Para seleccionar, principalmente, sobre todo especies de marcado carácter insectívoro y evitar otras especies que puedan causar daños a las cosechas.

Para determinar la mejor ubicación de las cajas nido para aves se llevará a cabo un estudio previo de fauna por un técnico especializado y se solicitará asesoramiento al Servicio de Protección de Especies del Departamento de Medio Natural de la Dirección General de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Conselleria de Medi Ambient i Territori del Govern de las Illes Balears.



Fig. 3 Ejemplo de cajas nido para pequeñas aves insectívoras.

C. INSTALACIÓN DE “HOTELES” PARA INSECTOS

Numerosos insectos, particularmente avispas y especies salvajes de abejas, requieren de pequeñas oquedades como refugio y lugar de reproducción. Estos recursos los proporciona, por ejemplo, la madera muerta. Incrementar la disponibilidad de estos refugios (popularmente

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

conocidos como “hoteles”) en zonas agrarias aumenta y estabiliza poblaciones de insectos que proporcionan servicios ecosistémicos a los cultivos.

Los refugios para insectos son pequeñas estructuras que constan de agujeros, tubos o intersticios que permiten a los insectos utilizarlo como refugio, lugar de reproducción o invernada. Los hoteles facilitan la presencia de abejas, avispas, tijeretas y un elenco de insectos predadores, de tal manera que dan soporte tanto a polinizadores como a enemigos naturales.



Fig. 4 Ejemplo de refugios para insectos

La medida pretende la instalación de un refugio para insectos en la zona cercana a la balsa de regadío. Se evitarán las exposiciones insoladas (norte), es importante no ubicarlo en una zona cercana a cultivos donde se realicen tratamientos fitosanitarios, ya que el refugio para insectos podría verse afectado.

Para determinar la mejor ubicación de los “hoteles” para insectos se llevará a cabo un estudio previo de fauna por un técnico especializado y se solicitará asesoramiento al Servicio de Protección de Especies del Departamento de Medio Natural de la Dirección General de Espacios

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Naturales y Biodiversidad de la Conselleria de Medi Ambient i Territori del Govern de las Illes Balears.

El diseño de esta medida se ha fundamentado en la información recogida en las directrices científico-técnicas elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el marco del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

5.23.8. DISEÑO DE CHARCAS TEMPORALES

Diseño de una charca, ubicada junto a la balsa proyectada (plano 14 hoja 1/4), que permitirá el establecimiento de pequeñas comunidades acuáticas, lugares de cría para anfibios y suministro de agua para vertebrados terrestres. Se considera un recurso importante para la fauna, especialmente en paisajes mediterráneos. La recuperación y creación de pequeños cuerpos de agua contribuye a mejorar las condiciones de habitabilidad de los regadíos para la fauna, especialmente para anfibios y aves.

La necesidad de interconexión con las estructuras vegetales diseñadas en este proyecto, la ubicación cercana de elementos diseñados para promover la biodiversidad (refugios faunísticos, cajas nido...) y la necesidad de evitar posibles accidentes por ahogamiento de diversas especies faunísticas, para las que la charca les resultará atractiva, facilitando el acceso a agua cerca de la balsa, hacen idónea su ubicación junto a la balsa que se proyecta.

Por todo ello, esta charca cumple dos funciones de manera simultánea, mejorar la habitabilidad de la fauna presente en el entorno del proyecto, incrementar la biodiversidad del paisaje agrario y ofrecer una fuente de agua alternativa para los animales al evitar la necesidad de entrar en el vaso de la balsa con el consiguiente riesgo. Al mismo tiempo, la ubicación elegida permitirá establecer una conexión ecológica con las bandas de vegetación que se implantarán a través de otras medidas contempladas en este documento ambiental, dirigidas a fomentar la presencia de insectos polinizadores, ofreciéndoles refugio y sustento y que además tendrán la

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

capacidad de reducir los efectos de la escorrentía superficial y la consiguiente erosión que se pueda producir sobre el suelo.

Se alimentará de agua de lluvia y del agua de escorrentía en épocas de lluvia, permitiendo la creación de pequeños ecosistemas y hábitats que favorezcan la presencia de diferentes especies.

Características de diseño:

El vaso de las charcas tiene una forma alargada e irregular, con escollera perimetral y una profundidad irregular, para crear heterogeneidad ambiental, máxima de 50 cm. Las orillas tendrán baja pendiente para facilitar la entrada y salida de anfibios.

La superficie de la charca será de 50 m² aproximadamente.

El abastecimiento de agua se realizará por medio de la escorrentía natural que se genere, aprovechando la propia pendiente del terreno y la proximidad al talud de la balsa, y del agua directa de lluvia. Se realizará una revisión cada tres meses para comprobar su estado y rellenarla si se encuentra vacía.

Se asegurará la impermeabilización mediante un plástico impermeabilizante como PVC o HDPE de grosor adecuado y materiales de alta calidad con vida útil mayor de 20 años. El fondo de la cubeta se rellenará de una capa de arena de unos 10 cm antes de disponer el material impermeabilizante. Sobre la capa de arena se colocará un geotextil de alto gramaje que protegerá el material impermeabilizante. Este deberá extenderse más allá de la orilla. Sobre él se dispondrán una capa de grava y tierra vegetal que facilite su colonización por la vegetación.

Se prevé el desarrollo de vegetación natural, teniendo en cuenta, además, que se encuentra incluida dentro de la zona de revegetación.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El diseño de esta medida se ha fundamentado en la información recogida en las directrices científico-técnicas elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el marco del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

5.24. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPITULO

Se medirán y abonarán de acuerdo con las unidades que figuran en el Cuadro de Precios.

5.25. ABONO DE LAS OBRAS COMPLETAS

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora, que se hubiese obtenido en la subasta.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

5.26. ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste completada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los Precios del Cuadro de Precios (2) sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada de forma distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases de ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

5.27. OBRAS NO AUTORIZADAS

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya realizado por el Contratista sin la debida autorización o la preceptiva aprobación del Director de Obra o del órgano competente de la Administración, en su caso, será removido, desmontado o demolido si el Director lo exigiese.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remoción, desmontaje o demolición, así como los daños y perjuicios que se derivasen por causa de la ejecución de trabajos no autorizados.

Cuando, a juicio del Director, el aumento de dimensiones de una determinada parte de obra ejecutada, o exceso de elementos unitarios, respecto de lo definido en los planos de construcción, pudiera perjudicar las condiciones estructurales, funcionales o estéticas de la obra, el Contratista tendrá la obligación de demolerla a su costa y rehacerla nuevamente con arreglo a lo definido en los planos.

En el caso en que no sea posible, o aconsejable, a juicio del Director, la demolición de la obra ejecutada en exceso, el Contratista estará obligado a cumplir las instrucciones del Director para subsanar los efectos negativos subsiguientes, sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos. En ningún caso serán abonables dichos excesos.

5.28. OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía el Contratista es responsable de los defectos que en la construcción puedan advertirse, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que la Dirección de Obra haya examinado o

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones.

Si alguna obra que no esté ejecutada con estricta sujeción a las condiciones de la contrata, es sin embargo admisible a juicio de la Dirección Facultativa, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista estará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que acuerde el órgano contratante, salvo que el Contratista quiera demoler la obra a su costa y rehacerla con estricta sujeción a las condiciones del Pliego siempre dentro del plazo de ejecución de la obra.

5.29. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

Las partidas alzadas que figuran en el presupuesto u otras que se establezcan por acuerdo entre la Propiedad y el Contratista, se establecerán por el siguiente procedimiento de valoración por “partidas alzadas a justificar”.

Las partidas alzadas a justificar, una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales o semejantes, lo presupuestado mediante partida alzada se abonará previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos, si fuese el caso, de los similares contratados o precios usuales de mercado en otro caso.

5.30. TRABAJOS POR ADMINISTRACION

Se denominan “trabajos por administración” aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente La Propiedad, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación del Contratista de la obra.

No se prevén en el proyecto trabajos por administración, no obstante, en caso de acuerdo entre la Propiedad y el Contratista podrán realizarse algunas unidades de obra por este procedimiento.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

Obras por administración directa

Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que la Propiedad por sí o por mediación de un representante suyo, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente de la Propiedad, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propiedad y Contratista.

B) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen la Propiedad y el Contratista, para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son, por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

Por parte de la Propiedad, la obligación de abonar directamente o por mediación del Contratista todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

Por parte del Contratista, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello de

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La Propiedad un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Contratista.

5.30.1. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, las cuentas las presentará el Contratista a la Propiedad, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes, todos ellos conformados por la Dirección de Obra.

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Contratista, ya que su abono es siempre de cuenta de la Propiedad.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un diecinueve por ciento (19 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de Seguridad y Salud Laboral, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**5.30.2. ABONO AL CONTRATISTA DE LA CUENTA DE ADMINISTRACIÓN
DELEGADA.**

Salvo pacto distinto, los abonos al Contratista de las cuentas de Administración delegada los realizará La Propiedad mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por La Propiedad o por su delegado representante.

Independientemente, la Dirección de Obra redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

5.30.3. NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS.

No obstante, las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva La Propiedad para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

5.30.4. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

5.31. ELABORACION DE PRECIOS CONTRADICTRIOS

Se originan precios contradictorios solamente cuando la propiedad, a través del director de obra, decida introducir nuevas unidades de obra o cambios en la calidad de alguna de las inicialmente acordadas, o cuando sea necesario afrontar circunstancias no previstas.

A falta de acuerdo y antes de iniciar la obra, los precios de unidades de obra, así como los materiales, equipos, o de mano de obra de trabajos que no figuren en los contratos, se fijaran contradictoriamente entre el director de obra y el Contratista, o su representante expresamente autorizado a estos efectos, siempre que a juicio de ellos, dichas unidades no puedan incluirse en el 2% de gastos imprevistos.

Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios o base de datos más frecuente en la comunidad autónoma, oficialmente aprobado o adoptado por las diversas administraciones.

El Contratista los presentará descompuestos, de acuerdo a la establecido en el artículo correspondiente a la descomposición de precios unitarios del presente pliego, siendo condición necesaria la aprobación y presentación de estos precios antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra.

De los precios así acordados, se levantará actas que firmaran por triplicado el director de obra, la propiedad y el Contratista o representantes autorizados a estos efectos por los últimos.

Los precios contradictorios que existieran quedaran siempre referidos a los precios unitarios de la fecha del contrato.

5.32. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

Contratista queda obligado a construir por su cuenta y a retirar al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacén, cobertizos, caminos para acceso, silo, etc.

Todas estas obras estarán sometidas a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras, en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc., y en su caso, en cuanto al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

5.33. FORMA DE ABONO Y LIQUIDACION DE LAS OBRAS REALIZADAS

Las obras se abonarán mediante certificaciones mensuales que extenderá el Ingeniero Director de las Obras que designe la Administración, aplicándose en la valoración los precios del Proyecto.

Cumpléndose en lo que se refiere al posible abono en acopio, lo dispuesto en la Cláusula 54, sección 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para Contratación de Obras del Estado, en especial a lo que se refiere a la constitución previa del aval, de acuerdo con lo establecido en el Régimen General de Contratación de Obras del Estado, y con un porcentaje máximo del 75 %, según criterio del Director de Obra.

La liquidación de Obras, una vez efectuada la recepción provisional, se llevará a cabo valorando el total de la obra realizada mediante medición y aplicación de los precios unitarios del Cuadro de Precios.

5.34. CONSERVACIÓN DE LA OBRA DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de conservación de las obras durante el plazo de garantía. Durante todo este tiempo las obras deberán estar en perfectas condiciones, cuestión indispensable para la recepción definitiva de las mismas.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

6. CAPITULO VI: OTRAS PRESCRIPCIONES

6.1. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del proyecto o de las disposiciones generales especiales que al efecto se dicten por quien corresponda, y órdenes del Ingeniero Director de las obras, será ejecutado obligatoriamente por Contratista aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con material de primera calidad con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

6.2. COMPROBACION DEL REPLANTEO E INICIACION DE LAS OBRAS

En la comprobación del replanteo e iniciación de las obras se estará a lo dispuesto el Reglamento General de Contratación de las Administraciones Públicas.

6.3. PROGRAMA DE TRABAJO

Se estará en lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación de las Administraciones Públicas, así como lo especificado en la Cláusula 27 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

Además de este párrafo será de aplicación el que sigue:

En el plazo de treinta (30) días a partir de la fecha de la notificación Contratista de la adjudicación definitiva de las obras, deberá presentar éste al Ingeniero Encargado, inexcusablemente, el "Programa de Trabajo" que estableció el Decreto de la Presidencia del Gobierno de 25 de Junio de 1.955 (B.O.E. de 5 de Julio) sin que hayan de ajustarse los trabajos a las anualidades contractuales y sí a las mejores condiciones técnicas de ejecución y en el que se especificarán explícitamente, los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas obras, ajustándose a lo prescrito en el presente Pliego.

El mencionado "Programa de Trabajo" tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él ofrecidos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La falta de cumplimiento de dicho Programa y de sus plazos parciales, por causas imputables Contratista, dará lugar a la aplicación de las sanciones establecidas.

6.4. PLIEGO ARQUEOLÓGICO

6.4.1. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE OBRA

El Contratista será responsable de todos los objetos o restos arqueológicos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director y a la Dirección General de Patrimonio de las mismas o al técnico arqueólogo de la obra y colocarlos bajo custodia de un responsable. Especial cuidado se tendrá con las piezas que pudieran tener valor histórico o arqueológico.

Si durante la ejecución de las obras se documentasen niveles/estructuras arqueológicas (positivas o negativas), la zona donde se localicen los restos será paralizada, balizada y se notificará a las autoridades correspondientes (Ingeniero Director, Dirección General de Patrimonio o al arqueólogo de la obra).

6.4.2. ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS

Las actuaciones arqueológicas tienen una serie de pautas que comienzan mandando a Patrimonio un proyecto de obra. Este evaluará el posible impacto de la misma en los restos tanto documentados como ocultos en el subsuelo. A continuación, emitirá un primer informe de actuación (nada, prospección, sondeos o seguimiento) comenzando así los tramites arqueológicos.

A continuación, se describen las diferentes actuaciones que Patrimonio podrá solicitar antes/durante la ejecución del proyecto de obra.

- **Prospección arqueológica:**
 - Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
 - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
 - Se realizará la prospección por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Se redactará un Informe de Prospección con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
- Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.

- **Sondeos arqueológicos:**
 - Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
 - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
 - Se realizarán los sondeos por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
 - Se redactará un Informe de Sondeos con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
 - Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.

- **Raspado Arqueológico:**
 - Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
 - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
 - Se realizará el raspado por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
 - Se redactará un Informe de Raspado con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
 - Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.

- **Seguimiento arqueológico:**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
 - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
 - Se realizará el seguimiento por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
 - Se presentarán a la dirección Informes Mensuales de Seguimiento documentando las labores realizadas por el arqueólogo cada mes.
 - Se redactará un Informe de Seguimiento Final con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
 - Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.
- **Excavación Arqueológica:**
 - Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
 - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
 - Se realizará la excavación por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
 - Se redactará un Informe de Excavación con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
 - Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.
- **Memoria Final:**
 - Tas la finalización de las obras se redactará una Memoria Final en la cual se detallarán todas las actuaciones arqueológicas realizadas.
 - Memoria Básica Final: cuando se producen 1 o 2 actuaciones (prospección, sondeos, raspado, seguimiento excavación).

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Memoria Compleja Final: cuando se producen más de 2 actuaciones (prospección, sondeos, raspado, seguimiento excavación).
- Los documentos que se presenten en Patrimonio deben contar, por lo menos, de los siguientes apartados.
- Proyecto Arqueológico:
 - Antecedentes históricos de la zona.
 - Yacimientos arqueológicos (Carta Arqueológica), elementos etnográficos y vías pecuarias de la zona.
 - Bibliografía.
 - Estudio geológico de la zona.
 - Descripción del proyecto por el que se desarrolla la actuación arqueológica.
 - Descripción de la actuación arqueológica.
 - Planimetría.
 - Plano de proyecto.
 - Plano actuación arqueológica/resultados.
 - Plano de la actuación arqueológica/resultados y de proyecto.
 - Equipo propuesto.
 - Documentación administrativa.
- Informe Arqueológico:
 - Antecedentes históricos de la zona.
 - Bibliografía.
 - Estudio geológico de la zona.
 - Descripción del proyecto por el que se desarrolla la actuación arqueológica.
 - Descripción de la actuación arqueológica.
 - Conclusiones.
 - Documentación fotográfica.
 - Planimetría.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Plano de proyecto.
- Plano actuación arqueológica/resultados.
- Plano de la actuación arqueológica/resultados y de proyecto.
- Documentación administrativa (Adjudicación / Actuación / Resolución).
 - Memoria Final:
- Antecedentes históricos de la zona.
- Yacimientos arqueológicos (Carta Arqueológica), elementos etnográficos y vías pecuarias de la zona.
- Bibliografía.
- Estudio geológico de la zona.
- Descripción del proyecto por el que se desarrolla la actuación arqueológica.
- Descripción de todas las actuaciones arqueológicas.
- Conclusiones.
- Documentación fotográfica.
- Planimetría.
 - Plano de proyecto.
 - Planos de las actuaciones arqueológicas/resultados.
 - Plano de la actuación arqueológica y de proyecto.
- Documentación administrativa (Adjudicación / Actuación / Resolución).

6.4.3. GASTOS DE VIGILANCIA NO TÉCNICA, ANÁLISIS, PRUEBAS Y ENSAYOS

Los gastos efectuados por la Administración en los trabajos de Vigilancia, Análisis, Pruebas y Ensayos, se valorará para su certificación, con el coste real producido, justificado mediante las correspondientes facturas

6.5. ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o de piezas, en cualquier forma que se realice, antes de

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

la recepción definitiva, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final, pruebas y recepción.

6.6. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

Contratista proporcionará al Ingeniero Director de las Obras y a sus Delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

6.7. OFICINA Y PERSONAL TÉCNICO POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Será su obligación que, durante la ejecución de las obras el Contratista tenga abierta una oficina de trabajo en un lugar próximo, aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

En esta oficina deberá permanecer adscrito a ella de forma permanente el personal necesario que estime la Administración.

6.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro durante el período de construcción y deberá almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

Se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores de las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

6.9. INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES

Contratista deberá construir y conservar, en lugar debidamente apartado, las instalaciones sanitarias provisionales para ser utilizadas por el personal.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Deberán conservarse estas instalaciones, en todo tiempo, en perfecto estado de limpieza. Su utilización será estrictamente obligatoria.

A la terminación de la obra tendrán que ser retiradas estas instalaciones, procediéndose por parte del Contratista, a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos limpios y libres de inmundicias.

6.10. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

Contratista queda obligado a construir por su cuenta y retirar al fin de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.

Todas estas obras están supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director, en lo referente a ubicación, cotas, etc.

Terminada la recepción definitiva, Contratista deberá proceder inmediatamente a la retirada de sus instalaciones, herramientas, materiales, etc. y si no lo hiciese la Administración podrá mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

6.11. LEGISLACION LABORAL

Será obligación del Contratista el cumplimiento de la Legislación Laboral vigente, siendo por cuenta de éste todos los gastos y responsabilidades que ello origine.

6.12. OBRA COMPLETA

Contratista estará obligado a entregar una obra completamente terminada y funcionando, siendo a su costa todas las incidencias que puedan surgir para proporcionar alimentación eléctrica, puesta a tierra, etc.

6.13. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en éste último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones, o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no solo no eximen Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Planos y Pliego de Condiciones.

6.14. CERTIFICACIONES

Mensualmente la Administración extenderá las certificaciones de obra ejecutada, aplicando a las mediciones los precios afectados de la baja resultante del concurso o subasta. Si Contratista hubiese recibido abonos a cuenta de la maquinarias, instalaciones o acopios, será descontada en las certificaciones la parte proporcional correspondiente.

6.15. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Como elemento primordial de seguridad se establecerán las señalizaciones necesarias durante el desarrollo de las obras. Para ello, Contratista utilizará, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Fomento y en su defecto, otros Departamentos Nacionales u Organismos Internacionales.

En general, es obligación del Contratista causar el mínimo de entorpecimiento en el tránsito, entibar y acodalar las excavaciones que fuese preciso y adoptar todo género de precauciones para evitar accidentes o perjuicios tanto a los obreros como a los propietarios colindantes y en general a terceros.

Las consecuencias que del incumplimiento de este apartado puedan derivarse, serán de cuenta exclusiva del Contratista adjudicatario de las obras.

6.16. NORMAS DE APLICACIÓN

Además del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación, en general, cuantas Prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas, Instrucciones y Pliegos Oficiales vigentes durante el período de ejecución de las obras o que guarde relación con ellas.

6.17. DAÑOS Y PERJUICIOS

Será por cuenta del Contratista el abono de las indemnizaciones que correspondan por todos los daños y perjuicios que se ocasionen con motivo de las obras.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

6.18. OBLIGACIONES SOCIALES

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones vigentes sobre la seguridad en el trabajo encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros y la buena marcha de las obras. Dicho cumplimiento no podrá excusar, en ningún caso, la responsabilidad del Contratista, aún en el caso de que subcontrate total o parcialmente su trabajo.

El Contratista tendrá, asimismo, la obligación de cumplir cuanto prescribe la Reglamentación del Trabajo en las Industrias de la Construcción y Obras Públicas, y todas las disposiciones vigentes o que en lo sucesivo se dicten de carácter laboral y social.

6.19. SUBCONTRATOS

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo de la Dirección de Obra.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito, con suficiente antelación aportando los datos necesarios sobre este subcontrato, así como sobre la organización que ha de realizarse. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

Se cumplirán las normas establecidas en el capítulo VII del Reglamento de Contratación.

6.20. PRERROGATIVAS DE LA ADMINISTRACIÓN

En virtud de Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, la Administración podrá introducir en todo momento las modificaciones al Proyecto que estime oportunas, pasando inmediatamente a ser ejecutivas.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

6.21. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

6.21.1. PERMISOS Y LICENCIAS

De acuerdo a lo requerido en este Pliego, será por cuenta del Contratista, los costes derivados de la obtención de cuantas licencias y/o autorizaciones sean necesarias para la ejecución de las obras, así como toda clase de contribuciones, impuestos, derechos y tasas de cualquier orden (estatal, autonómica, provincial o municipal), ante cualquier Organismo (público o privado), que se devengue por la ejecución de las obras o su contratación, y los documentos a que dé lugar. Se consideran incluidos dentro de este epígrafe todos los costes y avales asociados a la tramitación y obtención de las preceptivas autorizaciones, permisos o licencias que resulten precisas para la ejecución de las obras o desvío de servicios afectados por las mismas, con la excepción de las correspondientes indemnizaciones derivadas de las expropiaciones de las zonas afectadas directamente por aquéllas.

Serán a cargo del Contratista los derechos de acometida de la línea eléctrica, incluyendo los gastos de Visado, Legalización y Contratación.

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean necesarias durante la ejecución de las obras para proteger a los vecinos y viandantes, y facilitar el acceso de éstos a las viviendas y edificios públicos, así como al tráfico rodado, si procede.

Mientras dure la ejecución de las obras, se establecerán en todos los puntos donde sea necesario, y con el fin de mantener la correcta seguridad de los peatones y del tráfico rodado ajeno a la obra, las señales de balizamiento preceptivas por la normativa vigente en materia vial y de seguridad y salud laboral. La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el número de vigilantes que sea necesario. Los jornales de los referidos vigilantes serán de cuenta del Contratista.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a terceros, a las Administraciones, a Organismos (públicos o privados), a cualquier Servicio (público o privado) y a CONTRATISTA, como consecuencia de los actos, incluso dolosos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los servicios públicos o privados que resulten dañados habrán de ser reparados a costa del Contratista, de manera inmediata para el restablecimiento del servicio, salvo aquellos que previamente se hayan considerado su afección, o estén reflejados en el anejo de expropiaciones.

6.21.2. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Se incluyen en los distintos documentos del Proyecto las obras necesarias para la construcción, conservación y posterior restitución (a su estado original) de los desvíos provisionales del tráfico necesarios, en su caso.

A todos los efectos los desvíos son considerados como una unidad de obra más, siéndoles de aplicación las mismas prescripciones que al resto de las obras, y en especial, las relativas a contradicciones, errores y omisiones.

**6.21.3. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E
INSTALACIONES.**

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con el RD 485/f997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, con el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, elaborado por el Contratista, con la Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, Instrucción 8.3.-/C Señalización de obras, y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras. El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas ellas.

El Contratista, conforme a lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto y en el Plan de Seguridad de la Obra, señalará, balizará y/o acabará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad. Asimismo, vallará toda zona con riesgos de daños a terceros y establecerá una vigilancia suficiente, en especial de noche. Además, fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se evitará las zonas de tránsito de personas sobre las zanjas, y si ello fuese indispensable se se colocarán pasarelas, suficientemente rígidas y dotadas de todas aquellas medidas que demanden las máximas condiciones de seguridad, según lo dispuesto en el documento nº 5 correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud, así como en el futuro Plan de Seguridad y Salud.

6.21.4. LIMPIEZA DURANTE LAS OBRAS Y AL FINALIZAR

El Contratista prestará especial atención al cuidado y limpieza de la obra durante su ejecución. De este modo, mantendrá todos los accesos a ésta y a los tajos en perfecto estado, sin acumular restos de materiales procedentes de excavaciones, demoliciones, piezas desechables, restos de instalaciones inutilizadas, restos de tuberías, elementos singulares, etc. Si, durante el transcurso de la obra, los diferentes tajos se ven afectados por acumulación de residuos sólidos urbanos (RSU), el Contratista estará obligado a retirarlos, bajo su responsabilidad, en el presupuesto de gestión de residuos se incluye una recogida mensual por parte del Contratista.

Una vez las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De manera análoga deberán tratarse los caminos provisionales, incluso accesos a préstamos y canteras, los cuáles se eliminarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante, según las indicaciones que CONTRATISTA, a su juicio, pueda realizar.

Las zonas públicas o privadas que resulten dañadas por el Contratista deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados a terceros, salvo aquellas que estén contempladas en el anejo de expropiaciones.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

6.21.5. PLAZO DE GARANTÍA

Una vez finalizadas las obras, se efectuará un reconocimiento de las mismas y si resultasen construidas con arreglo a las condiciones estipuladas, será recibida, levantándose la correspondiente Acta de Recepción, con la que comenzará el cómputo del plazo de garantía.

El plazo de garantía será el que en su caso fije el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato, y empezará a contar a partir de la fecha de la citada Acta de Recepción, durante el cual será por cuenta del Contratista la conservación de las obras e instalaciones y cuantas reparaciones se motiven y ordenen por defectos de ejecución de las mismas.

Terminado el plazo de garantía, se procederá a un nuevo reconocimiento, y si del mismo se desprende que las obras se encuentran en perfecto estado, se procederá a la devolución de la fianza constituida.

En caso de no resultar positivo el reconocimiento, se aplazará la devolución hasta que hayan sido corregidos los desperfectos o incidencias observadas.

En cuanto al Plazo de Garantía, se atenderá a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por el que se transponen al ordenamiento jurídico español, las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE, de 26 de febrero de 2014, o disposiciones vigentes que procedan.

6.21.6. REVISIÓN DE PRECIOS

Se estará a lo dispuesto en el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por el que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y el Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014; cuando así esté contemplado en el PCAP que rija la licitación y el Contratos.

6.21.7. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se incluye el **Documento nº 5.- Estudio de Seguridad y Salud**, para su aplicación durante la construcción de las obras. Este Real Decreto tiene en cuenta aquellos aspectos que se han revelado de utilidad para la seguridad en las obras. Dicho Real Decreto en su Artículo 4 establece la obligatoriedad de inclusión de un estudio de seguridad e higiene en los proyectos de edificación y obras públicas.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Será responsabilidad y estará obligado el Contratista en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto y del Plan de Seguridad y Salud Laboral de la Obra a disponer todos los medios humanos y materiales establecidos que, en dichos documentos, se establecen como necesarios para su cumplimiento, seguimiento, vigilancia y control. Asimismo, el Contratista deberá de disponer en obra de los medios a movilizar inmediatamente en el caso de accidentes o imprevistos.

El Contratista deberá designar a su representante en la obra para lo concerniente a la seguridad y salud de la misma, quedando obligado a acatar en todo momento las ordenes y tener en consideración las indicaciones que reciba del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución designado por CONTRATISTA.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de las Pliego de Condiciones Particulares que contienen el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto.

6.21.8. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

La contrata adjudicataria tendrán en cuenta las mejoras ambientales propuestas en el Estudio de Gestión Medioambiental del Proyecto para el desarrollo de los trabajos a realizar, de modo que si se producen a lo largo de la fase de construcción afecciones que puedan afectar gravemente al entorno, se tomen medidas correctoras antes de que el impacto sea irreversible.

A partir del Estudio de Gestión Medioambiental contenido en el Proyecto, la contrata adjudicataria, a través de su Plan de Gestión Medioambiental establecerá las decisiones pertinentes para poner a disposición de la obra los recursos adecuados para asegurar el cumplimiento de las especificaciones de calidad y ambientales del contrato realizado, así como la disposición en obra de los medios a movilizar inmediatamente en el caso de accidentes o imprevistos.

El Contratista desarrolla un plan específico en el que se concreten las acciones que permitirán llevarlo a cabo con la calidad requerida en todos los aspectos, considerando la planificación y programación de los trabajos como un aspecto fundamental de la misma.

En este plan se integrarán los aspectos para planificar y programar los trabajos y actuaciones y los sistemas para realizar el seguimiento, conforme a lo establecido en el R.D. 105/2008 de 1

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

de febrero, de los escombros y residuos que se generen como consecuencia de la ejecución de la obra, lo cuales deberán ser tratados conforme al anejo 19 correspondiente al estudio de gestión de residuos según establece la normativa, o cualquier otra legislación medioambiental, de la misma forma que los residuos peligrosos que pudieran resultar de aplicación en el momento de ejecución de la misma. Los escombros y demás residuos que genere la construcción deberán ser depositados en un centro de tratamiento legalizado para este tipo de materiales.

Así pues, el Contratista presentará a CONTRATISTA, un Plan de Gestión Medioambiental, que, entre otras cuestiones, integre todas las actuaciones que sean necesarias llevar a cabo para el tratamiento de los residuos que se vayan a generar de las obras a ejecutar, en virtud de lo establecido en el artículo 5 del citado R.D. 105/2.008 de 1 de febrero y la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

El Contratista asignará a un representante en la obra para lo concerniente a la gestión medioambiental de la misma, quedando obligado a acatar en todo momento las directrices que reciba y tendrá en consideración las indicaciones que ponga de manifiesto el Técnico de Gestión Medioambiental designado por CONTRATISTA.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de las obligaciones que se reflejan en el Pliego de Condiciones Particulares que contienen el Estudio de Gestión Medioambiental.

6.21.9. SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO

Durante la ejecución de las obras, el Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean precisas para proteger al ciudadano y facilitar el tráfico con objeto de causar el menor perjuicio a los vecinos y circulación general de peatones y vehículos rodados, debiendo acatar las órdenes que en tal sentido reciba del Contratista y corriendo con los gastos que origine la prestación del servicio que a tal efecto se realice por parte de la Policía Local, en caso necesario.

Las demoras o requerimientos de medios excepcionales derivados de las condiciones establecidas por las autoridades competentes municipales no generarán indemnización alguna, considerándose incluidas en los precios de las unidades de obra correspondientes.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Mientras duren los trabajos se mantendrán en todos los puntos donde sea necesario las señales, vallas y balizamientos que fueran preceptivas, debiéndose garantizar su permanencia por parte del Contratista mediante la vigilancia que resulte precisa.

Será responsable el Contratista de los daños y perjuicios que la no colocación o deficiencia de las señales citadas pudieran ocasionar

6.21.10. NORMAS GENERALES

Los gastos que se originen como consecuencia del replanteo serán por cuenta del Contratista.

Dichos precios se abonarán por las unidades totalmente terminadas y probadas, con arreglo a las condiciones que se establecen en este Pliego.

Cualquier operación necesaria para la total terminación de las obras o para la ejecución de Prescripciones de este Pliego, aun en el caso de no encontrarse explícitamente especificadas en él, se entenderá incluida en las obligaciones del Contratista y su coste estará, en todo caso, englobado en el precio del Cuadro de Precios que corresponda. Es por ello que, si las circunstancias de ejecución lo requieren, el Contratista deberá definir y desarrollar los detalles que resulten necesarios, a criterio del Contratista, para la correcta ejecución de los trabajos. Por ello, deberá disponer de una Oficina Técnica o de los medios necesarios para concretar los aspectos que se precisen, elaborando la documentación correspondiente, que deberá incluir, además de los planos de detalle indispensables, la memoria, mediciones y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión. Toda esta documentación deberá ir suscrita por un técnico competente a criterio del Contratista y podrá ser requerido su visado por el colegio profesional correspondiente. El coste de estos trabajos se entenderá incluido en las obligaciones del Contratista y su coste estará, en todo caso, englobado en los Costes Indirecto del Proyecto o en el precio del Cuadro de Precios que corresponda, por lo que no procederá reclamación alguna por este concepto.

Todas las mediciones de las obras deberán ser conformadas y aprobadas por CONTRATISTA.

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, superficie, longitud, por su peso, o por unidad, de acuerdo con las especificaciones contenidas en este Capítulo y en el Cuadro de Precios del Proyecto.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Todos los precios que conforman el Proyecto contemplan los costes directos y costes indirectos de cualquier unidad de obra.

En el caso de surgir unidades de obra no previstas en el Proyecto, cuya ejecución se considere conveniente o necesaria, los nuevos precios se fijarán contradictoriamente, con anterioridad a la ejecución de los trabajos a que dicho precio se refiere.

Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea preciso la redacción de un precio contradictorio se especificará claramente al acordarse éste, el modo de abono. Estos precios se redactarán tomando como base los que figuran en el Cuadro de Precios del Proyecto (salvo caso justificado), o en su defecto, en el banco de precios del Contratista.

El Acta de Precios Contradictorios, firmada por el Contratista y CONTRATISTA, quedará añadida al Cuadro de Precios del Proyecto.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y por consiguiente la reparación y construcción de aquellas partes que hayan sufrido daño o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que puedan recibir del Contratista. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios.

Corresponde al Contratista el almacenaje, guardería de los acopios y la reposición de aquello que se han perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

CONTRATISTA no se responsabilizará de los daños y perjuicios que se deriven por un uso inadecuado de los acopios, debiendo el Contratista asumir las reclamaciones que resulten por utilización de los mismos.

Se consideran incluidos en las unidades de obra de este Proyecto, y por tanto no serán objeto de abono separado, los costes de:

Acopios provisionales, definitivos y transporte de materiales en obra.

Ejecución, mantenimiento y restitución a su estado original de los accesos a la obra.

Medidas preventivas, así como el uso de ropa de trabajo y protecciones individuales que se consideran mínimas exigibles en la ejecución de las diferentes unidades de obra, conforme al

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Plan de Seguridad y Salud aprobado en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud que acompaña al Proyecto.

Medios exigidos derivados de la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y, según los criterios técnicos generalmente admitidos en materia de seguridad y salud laboral.

Investigación de la situación exacta de los servicios existentes con objeto de asegurarse que no interfieren con las obras a realizar. Este trabajo se realizará con suficiente antelación a la instalación de cada tramo de tubería (o de cualquier otra unidad de obra), y se realizarán calicatas si es necesario.

Desvíos, ataguías y/o cruces de arroyos.

La reposición de tierra vegetal en praderas y tierras de labor afectadas por las obras.

Las conexiones provisionales que sean necesarias realizar para mantener en funcionamiento los servicios existentes

7. CAPITULO VII. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

7.1. CONDICIONES GENERALES

Los materiales a emplear serán de primera calidad, incluso los no reflejados en este PPTP y procederán de fabricantes y marcas de reconocida solvencia.

Antes de la instalación el Contratista presentará a la Dirección de Obra los catálogos y muestras que se les solicite. No podrán emplearse materiales que no hayan sido aprobados por la Dirección de Obra. La Dirección de Obra podrá imponer el tipo de algunos equipos para que sean iguales o equivalentes, a los ya instalados en otras instalaciones que determine, siempre que esto le facilite la conservación, mantenimiento, repuestos, etc.

Todas las instalaciones eléctricas cumplirán la reglamentación oficial vigente y las normas de la compañía suministradora en el momento que se lleve a efecto el montaje. En los casos en los que la reglamentación oficial así lo requiera para la legalización de la instalación, se deberá disponer del correspondiente Proyecto visado por un técnico competente.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El Adjudicatario está obligado a presentar cálculos eléctricos conforme a las características de los equipos a instalar con un grado de detalle superior a los que se incluyen en el anejo de este proyecto (cálculos de selectividad de protecciones, cálculos de contaminación armónica en baterías de condensadores, justificación de la suficiencia de los embarrados, justificación de la disipación térmica en cuadros, etc.). Los cálculos y mediciones del proyecto se tomarán como orientativos con el objeto exclusivo de ofrecer una base para la valoración adecuada de las mismas. De igual manera, el Contratista entregará a la DO los esquemas eléctricos en formato EPLAN, de acuerdo con las indicaciones ofrecidas por ésta, siguiendo los estándares en la generación de documentación, listado de materiales y designación de componentes de los cuadros eléctricos y de control

Para las instalaciones eléctricas la Contrata presentará, al menos, los siguientes documentos técnicos:

- Cálculo de las secciones transversales de cables y líneas.
- Esquemas de instalaciones (unifilares y multifilares), conexiones, circuitos y bornes, incluyendo un registro de cables y listas de piezas de los aparatos para los trabajos de electricidad. Los esquemas multifilares serán realizados en EPLAN y entregados a la DO tanto en formato papel como en formato digital EPLAN.
- Esquemas de toma de tierra y conexión equipotencial.
- Protocolos de desarrollo sobre pruebas de funcionamiento, inspecciones y puestas en servicio.
- Ensayos y certificados de medición de la puesta a tierra.
- Ensayos y certificados con valores del megado de cables.
- Instrucciones de montaje y, en caso dado, de desmontaje para las piezas.
- Hojas de materiales del fabricante o certificados de ensayo conforme a norma.
- Instrucciones de manejo y de mantenimiento.
- Listas de piezas de recambio.
- Listados de piezas correspondientes con indicación del fabricante del aparato y las denominaciones del tipo.
- Estudio de selectividad de todas las protecciones.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Justificación de la capacidad de todos los elementos principales: SAI, batería de condensadores, fuentes de alimentación, generador, etc.

Antes de la fabricación y/o suministro de cualquier elemento, se debe entregar previamente toda la documentación correspondiente para su validación previa por la dirección facultativa. No se comenzará con la fabricación o suministro de ningún elemento sin la autorización previa de la dirección facultativa.

El Contratista de las obras realizará una correcta coordinación de protecciones, la misma estará suficientemente documentada y comprenderá todas y cada una de las protecciones eléctricas en los diferentes niveles de tensión, así como, de selectividad en los diferentes circuitos.

El Contratista deberá verificar previamente todas las características, medidas y dimensiones indicadas en proyecto, antes de su fabricación y/o suministro.

Además de cumplir con los requisitos señalados en este Pliego, el Contratista realizará, a su cargo, todos aquellos análisis, pruebas, inspecciones y actividades que adicionalmente sean necesarios y suficientes para asegurar que la instalación y cada una de sus partes y equipos son los requeridos por esta Especificación y por la "buena práctica de la Ingeniería".

Todos los conductores serán multipolares o unipolares de cobre y tensión asignada de 0,6/1KV ó 450/750 V. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán con lo establecido en el apartado 2.9 de la ICT-BT-19.

Los cables se suministrarán en bobinas donde estará marcado el nombre del fabricante, tipo de cable y sección. No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior conforme a CPR, que presenten desperfectos superficiales o no vayan en las bobinas de origen.

Cuando sean de cobre, las tolerancias admitidas en la sección real serán del tres por ciento (3%) en más y uno con cinco por ciento (1,5%) en menos, entendiéndose por sección la media de la medida en varios puntos de su rollo.

Si en un sólo punto, la sección es de tres por ciento (3%) menor que la nominal, el conductor no será admitido. Los hilos y cables sencillos serán de cobre estañado con aislamiento que cumpla la siguiente condición:

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Serán todos procedentes directamente de fábrica desechándose los que acusen deterioro por mal trato, picaduras u otros desperfectos en su envoltura exterior.

Todos los materiales empleados deberán ser de primera calidad y atenerse estrictamente a las especificaciones de este Pliego. Los ensayos de los materiales eléctricos se realizarán de acuerdo con las normas UNE, y en caso de que no existan, por aquellas pruebas que constituyen norma de buena construcción para el elemento ensayado.

Responderán todos los materiales a las características de tensión, intensidades, aislamientos, pruebas, etc. del tipo de material que se indica en los diversos documentos del Proyecto.

Los equipos electromecánicos que integran la instalación cumplirán con las normas vigentes generales y las particulares que se indican en el presente Pliego de Condiciones, tanto en su calidad, como en las disposiciones constructivas.

Asimismo, serán probados en base a las correspondientes necesidades cualitativas, mecánicas, hidráulicas y eléctricas.

Se define a continuación los métodos de instalación del cableado a receptores, así como de comunicaciones y control.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y TOMAS DE FUERZA

Toda la instalación interior se realizará con entrada de prensa vista en todas las cajas de conexión y aparatos. Se deberá asegurar la estanqueidad de la instalación.

Los tubos interiores en PVC y los que puedan requerir de protección mecánica se instalarán en aluminio del fabricante OBO o equivalente. Las cajas deberán ser estancas sin troquelados previos y con fijación (tornillería de anclaje) asegurada para que permita mantener el IP de la envolvente.

DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Se utilizará conductor tipo RZ1-K (AS), con instalación preferentemente subterránea bajo tubo.

INSTALACIÓN DE FUERZA

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se utilizará conductor tipo RZ1-K (AS) en toda la instalación. Para las bombas con variador de frecuencia se deberá utilizar cable apantallado tipo RC4Z1-K (AS).

En las instalaciones relacionadas con procesos de aguas residuales, se instalarán bandejas en PVC (partes altas). Las bandejas serán tipo rejiband o equivalente, no bandejas de chapa. Se utilizarán tubos PVC (partes altas).

En las instalaciones relacionadas con procesos de aguas potables, se instalarán bandejas de PVC con tapa. Se utilizarán tubos de PVC. En las zonas exteriores se utilizarán bandejas tipo rejiband y tubos de acero galvanizado.

INSTALACIÓN DE CONTROL

Se utilizará conductor tipo RC4Z1-K (AS) 0,6/1 kV. El apantallado solamente se utilizará para señales en las que sea necesaria (señales analógicas). De ser necesaria pantalla, se podrá tomar como referencia RC4Z1-K (AS) 0,6/1 kV.

Los conductores RZ1-K serán estañados.

Se instalarán bandejas en PVC (partes altas). Las bandejas serán tipo rejiband o equivalente, no bandejas de chapa.

Se utilizarán tubos PVC (partes altas).

El cableado de control y comunicaciones no compartirá bandejas ni tubos con el cableado de fuerza.

COMUNICACIONES

Cable FTP CAT 6A exterior. (Ethernet) se instalará bajo tubo en tiradas externas al cuadro de CCM o PLC.

Se instalarán bandejas en PVC (partes altas). Las bandejas serán tipo rejiband o equivalente, no bandejas de chapa.

Se utilizarán tubos PVC (partes altas).

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.2. CUADROS ELÉCTRICOS

7.2.1. DESCRIPCIÓN

El objeto de la presente especificación es establecer los requisitos mínimos para el desarrollo de la ingeniería, suministro, fabricación y transporte a obra del “Centro de Control de Motores”(CCM) , “Cuadro General de Baja Tensión” (CGBT) y de los “Paneles de Variadores” que sean definidos en el Proyecto.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los Cuadros Generales de Baja Tensión, los cuadros de baterías de condensadores, los cuadros secundarios de alumbrado y fuerza, los cuadros de protección y control de motores y en general cualquier cuadro eléctrico, incluyendo todo el aparellaje interior necesario a desarrollar para lo dispuesto en los planos de Diagramas Unifilares y en las tablas de características de circuitos incluidas en dichos planos, así como el pequeño material de mando, conexión y señalización necesario para su correcto funcionamiento y comunicación con otros cuadros.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar y complementario necesario para considerar la unidad completa y para realizar la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- Los cuadros CGBT (Cuadro General de Baja Tensión), CCM (Centro de control de motores), CS (Cuadro Auxiliar o Secundario) son específicos para los equipos instalados para el funcionamiento de la EBAP/EBAR/ETAP/EDAR, incluyendo alumbrado y fuerza para el edificio e instalaciones.

7.2.2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El fabricante se responsabilizará del suministro de los cuadros, así como de los instrumentos y accesorios de acuerdo con los requisitos detallados en los diferentes apartados que se indican en cada sección de esta especificación y las listas de materiales.

Este suministro consistirá, aunque no estará limitado en lo siguiente:

- Proyecto completo, definiendo ingeniería básica y de detalle, que incluya además de la elaboración de todos los estudios, planos y documentación necesaria, los esquemas desarrollados de fuerza, mando y control.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Diseño, fabricación y montaje en taller, pruebas, embalaje, carga sobre camión y transporte asegurado.
- Información de dimensiones, cargas, pasillos de maniobra, canalizaciones, etc. necesarios para la instalación de los cuadros.
- Entrega de toda la documentación correspondiente a los equipos, necesaria para mantenimiento y operación de los mismos.
- Documentación final revisada "as built" del cuadro realizado.
- Desarrollo de los programas de ejecución, tanto de ingeniería, como de fabricación, incluyendo el seguimiento y activación.
- Declaración de Conformidad CE.
- Inspección y Control de Calidad del cuadro, así como la realización de los ensayos a realizar en el taller.
- Suministro y almacenamiento de todos los equipos y materiales objetos de estas especificaciones, incluyendo su inspección y control de calidad.

7.2.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El diseño, fabricación, materiales y ensayos de los cuadros estará de acuerdo con las últimas revisiones de las normas CE y UNE. Igualmente, será aplicable el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, incluyendo las normas de referencia y en concreto:

- Grados de protección proporcionados por las envolventes UNE-EN 60529:2018 que debe ser leída junto con UNE-EN 60529:2018/A1:2018.
- Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 1: Conjuntos de serie y conjuntos derivados de serie UNE-EN 61439-1 2011.
- Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 2: Conjuntos de aparata de potencia UNE-EN 61439-2:2012.
- Aparata de baja tensión. Parte 1: Reglas generales UNE-EN 60947-1:2008/A1:2011.
- Aparata de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos UNE-EN 60947-2:2007/A1:2011.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores seccionadores y combinados fusibles UNE-EN 60947-3:2009/A1:2013.
- Envoltentes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos generales UNE-EN 62208:2012.
- Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales. (IEC 60204-1:2005, modificada) UNE-EN 60204-1:2019.

Se tendrá en cuenta las normativas de seguridad siguiente:

- Directiva sobre Baja Tensión 2006/95/CE.
- Directiva sobre maquinaria 2006/42/CE.
- Directiva de compatibilidad electromagnética 2004/108/CE.

Ninguna de las partes de esta especificación será interpretada de forma que exima al fabricante de su responsabilidad originada por todos los Códigos y Reglamentos que le afecten.

7.2.4. CONDICIONES NORMALES DE SERVICIO

Los cuadros serán metálicos, acorde con la norma IEC 62208 de envoltentes vacíos para equipos eléctricos de baja tensión.

Estarán fabricados para las siguientes condiciones de servicio:

- Montaje: Interior.
- Tensión de Servicio: 400 V.
- Tensión de mando: 24 VCC.
- Frecuencia: 50 Hz
- Tipo de red: TT.
- Normativa: CEI – EN.
- Doble zócalo en la parte inferior.
- Salidas por la parte inferior. Parte inferior estanca.
- Temperatura máxima: 50 °C
- Temperatura mínima: -5 °C

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Temperatura media en 24h: 35 °C
- Humedad relativa máxima: 90 %
- Humedad relativa mínima: 40 %
- Altitud de instalación: Inferior a 1000m sobre el nivel del mar.

Condiciones de servicio de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200:2012.

7.2.5. CONSTRUCCIÓN

Los elementos del cuadro se distribuirán de forma que se optimice su capacidad, y de tal manera que su apariencia sea homogénea, equilibrada con una reserva en espacio y potencia mínima del 20%. Los elementos interiores por instalar en el frente estarán perfectamente alineados, con las líneas horizontales de instrumentación situados al mismo nivel.

Las perforaciones serán perfectamente perpendiculares a las chapas, con filos uniformes y pintados para evitar corrosiones. Toda la aparatada, regletas de bornas, relés, etc., montados en el interior del cuadro serán fácilmente accesibles para su mantenimiento y ajuste, quedando perfectamente identificadas.

Los aparatos de maniobra montados en los frentes se instalarán de forma que permita una cómoda manipulación del operador.

Los componentes o elementos no metálicos estarán contruidos con materiales no propagadores de incendio. Todos los materiales aislantes se dimensionarán estables y de naturaleza no higroscópica.

La construcción de los armarios ofrecerá una protección de atenuación frente a los campos electromagnéticos, por lo que las envolventes metálicas y sus accesorios proporcionarán un blindaje adecuado disponiendo en su interior de una superficie equipotencial, eligiéndose materiales con adecuados tratamientos superficiales, latiguillos de puesta a tierra entre placa de montaje y entre estructuras, puertas y bastidores, uniones adecuadas entre armarios.

El cuadro irá equipado con un portaplano de plástico de fijación por cinta adhesiva en formato A4.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los cuadros dispondrán de zócalo de 200mm, de manera que se permita la manipulación del cableado en la entrada.

7.2.6. MONTAJE / CONEXIONADO

Todo el aparellaje estará debidamente numerado y señalizado, de acuerdo con los esquemas eléctricos, mediante etiquetas y señalizadores de identificación. Todas las bornas, incluso las de reserva, estarán numeradas.

El aparellaje estará dispuesto de forma que los diferentes dispositivos sean fácilmente accesibles para el montaje, el cableado, el mantenimiento, etc.

El cableado de fuerza en el interior del cuadro se realizará con conductores unipolares de cobre flexible, de sección adecuada a la intensidad de paso, del tipo H07V-K según denominación CENELEC, con aislamiento a 450/750 V y no propagador de la llama, fabricado de acuerdo con la Norma constructiva UNE-EN 50525-1:2012.

El cableado interno de mando convencional en el interior del cuadro se realizará con conductores unipolares de cobre flexible, de 1,5 mm² de sección, del tipo H07V-K según denominación CENELEC, con aislamiento a 450/750 V y no propagador de la llama, fabricado de acuerdo con la Norma constructiva UNE 21031-3. Los conductores estarán fácilmente identificables mediante los colores que presenten sus aislamientos. En concreto se usarán los siguientes colores:

Circuitos de tensión alterna:

- Fases: Negro, marrón y gris.
- Neutro: Azul.
- Conductor de protección: amarillo-verde.

Como regla general todas las conexiones de cables se realizarán con terminales aislados de compresión con forma adecuada a la borna a que van conectados (punta, ojal, horquilla, etc.).

En los pasos de cables a través de superficies metálicas deberán disponerse rebordes de material adecuado para protección mecánica del cableado.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El máximo número de cables admisible en un mismo punto de conexión en todo el cableado interno será de dos. No se realizarán empalmes de ningún cable en todo el conexionado interno, a excepción de aquellos que se realicen en los puntos destinados a ello (regletas, bornas de instrumentos, etc.).

Todo el cableado interno terminará en regletas, de acuerdo con los esquemas de cableado.

Todos los extremos de cables se identificarán mediante manguitos de material resistente a la llama y al agua con inscripciones indelebles. Los cables no perderán su identificación al ser desconectados de los elementos o regletas a que estaban conectados de forma que pueda reconocerse su correspondencia.

El conductor de protección se identificará siempre como “PE”.

22.1.1 BORNEROS

Las regletas se diseñarán para cables de 2,5 mm² como mínimo y se colocarán a una distancia mínima del suelo de 300 mm. La distancia mínima entre regletas paralelas será tal que el conexionado de los extremos de los cables y su identificación pueda realizarse con facilidad. Las bornas serán del tipo de apriete por tornillo sobre terminal. El material de las bornas será no higroscópico y retardador de la llama. Se elegirá el tipo de borna en función de la sección del cable correspondiente. Las regletas de bornas serán capaces de soportar las pruebas de aislamiento entre terminales adyacentes y entre terminales y cualquier parte metálica. Las bornas que conectan con la puesta a tierra del cuadro serán de color amarillo-verde, y las que se conectan al neutro de color azul. El resto de las bornas serán de color gris.

Las regletas de bornas estarán dispuestas de forma que permitan la máxima accesibilidad a sus puntos de conexión y a los terminales de los cables, que se realizará por la parte inferior del panel mediante prensaestopas, o sistema equivalente, evitándose que la entrada de cables desde el exterior quede entorpecida.

Se procurará que las regletas de bornas se agrupen de una manera funcional y lógica, reuniendo en regletas contiguas todos los cables de la misma clase, correspondientes a aparatos próximos dentro del cuadro.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

También se tendrá en cuenta no mezclar bornas con tensiones distintas en un mismo regletero, agrupando las bornas en regletas con el mismo nivel de tensión.

Los puentes entre bornas contiguas se realizarán por medio de plots.

Para los borneros de fuerza o potencia, la identificación de los bornes se hará en función de las características de la alimentación eléctrica:

- Alimentación tetrapolar: N-R-S-T-PE
- Alimentación tripolar: R-S-T-PE
- Alimentación monofásica: N-F-PE

La entrada del cableado externo se realizará por la parte inferior. Las regletas se identificarán con rótulos.

Toda la estructura metálica del cuadro irá conectada eléctricamente a la barra de puesta a tierra del mismo. En cada extremo de dicha barra se proveerán taladros para poder conectar terminales de conexión a la red de tierra exterior. Así mismo la barra de tierra, será taladrada cada 100 mm para facilitar la conexión de las pantallas de los cables exteriores. En los puntos de conexión a tierra de todos los elementos metálicos y del propio cuadro, se eliminará la pintura a fin de conseguir un buen contacto eléctrico.

22.1.2 APARAMENTA

Los interruptores automáticos serán de tipo caja moldeada o modular hasta 1.600 Amperios, fijos o con bastidor extraíble y de mando manual o eléctrico, según se indique en los Diagramas Unifilares. Los superiores a 1.600 A, serán tipo seccionable equipados con mando eléctrico. El poder de corte será el indicado en los Diagrama Unifilar correspondiente a cada cuadro. Al menos, el interruptor de cabecera será un interruptor tipo caja moldeada con regulación de intensidad.

Cuando así lo indique el esquema unifilar, se instalarán mandos motorizados en las protecciones de cabecera de los cuadros, los cuales serán comandados por PLC comunicando también su estado.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los interruptores, seccionadores, contactores AC3 para la intensidad asignada, fusibles, relés, aparatos de media y control, pulsadores, lámparas, etc., y las características dimensionales (nº de polos, intensidad nominal, etc.) de los mismos serán las indicadas en los Diagramas Unifilares y o cuadros de características correspondientes.

Se instalarán descargadores de tensión para protección de sobretensiones en la parte común de los cuadros donde se indique en los Diagramas Unifilares.

Los diferenciales con toroidal y relé diferencial, serán regulables en intensidad y tiempo de disparo. Se instalarán según esquemas y cuadros de características, teniendo en cuenta el tipo de cargas (lineales o no lineales), utilizando diferenciales con protección clase AC (corrientes de fuga alternas), clase B (corrientes de fuga alternas con compones continuas) y clase A especial o B, con denominación de superinmunizado o similar, según fabricantes.

Características eléctricas:

- Tensión asignada empleo: < 1.000 V
- Tensión asignada aislamiento: 1.000 V
- Corriente nominal (In) y corriente de cortocircuito de corta duración (Icc) de acuerdo a lo indicado en los diagramas unifilares.
- Corriente asignada de creta o dinámica admisible: 2,5 Icc
- Frecuencia 50 Hz

Cada uno de los cuadros CGBT, CCM y CC, contendrá interruptor de corte omnipolar de cabecera. Todos los circuitos estarán protegidos contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos mediante protecciones magnetotérmicas y diferenciales individuales de sensibilidad regulable o selectiva para cada equipo en el caso de los CCMs, y agrupando circuitos en un diferencial en el caso de los CSS, según se puede apreciar en el esquema unifilar.

La protección de los circuitos contra sobreintensidades se realizará de acuerdo a la Instrucción MI-BT-22, con un criterio de selectividad, diseñando las protecciones de forma escalonada. Para que la protección sea eficaz se tendrá en cuenta que la capacidad de corte de

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

dichos elementos esté de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

El arranque y protección de motores se realizará mediante equipo contactor-guardamotor electrónico con capacidad de toma de parámetros eléctricos para cumplir con el requerimiento de lectura de consumo de motores de más de 1,5 CV (1,1 kW.).

Excepto los equipos que se instalen con variador de frecuencia según se requiera en el proceso, como se recoja en unifilares, el arranque de motores de potencia menor de 2,5 KW se realizará con contactor guardamotor como se ha indicado.

Los interruptores de bombas y ventiladores y extractores alimentados a 400V, tendrán como protección de cabecera interruptores que permitan el enclavamiento mediante candado de estos elementos y una endurancia eléctrica mínima de 5000 ciclos de a/c a intensidad nominal y con una tropicalización según UNE-EN 60068-1: ejecución 2 (humedad relativa 95% a 55 °C).

Para el resto de los interruptores automáticos se exigirá diseño para instalación terciaria o industrial con tropicalización según UNE-EN 60068-1: ejecución 2 (humedad relativa 95% a 55 °C).

Todos los cuadros eléctricos, estarán situados alejados de la zona de agua, en el caso de edificios de proceso que sean clasificados como locales húmedos o mojados.

En los cuadros siempre quedará un mínimo del 20% de reserva de potencia y de espacio disponible para futuras ampliaciones.

22.1.3 ARRANCADORES

Antes de la instalación de arrancadores – de cualquier potencia - , se deberán presentar para su aprobación por la Dirección de Obra, las fichas técnicas de los mismo dónde queden definidas sus principales características.

NORMAS APLICABLES

- IEC 60529.
- IEC 60947-1.
- IEC 60947-4-2.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- UL 508.

ENVOLVENTE

- PC/ABS 3 mm, PC+GF10 3mm, color NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 1C Cool Grey), RAL 9002 y PMS 653 C.
- Chapa de acero galvanizada en caliente de 1,5 a 2,5 mm, grosor del galvanizado de 100 micrómetros, color NCS1502-Y.

ACCESIBILIDAD

Todos los componentes del equipo serán accesibles para ensayos y mantenimiento desde la parte frontal sin interferir con cualquier equipo adyacente.

Las entradas de todos los cables se harán por la parte inferior del equipo. Todos los equipos auxiliares y tarjetas opcionales deberán ser montados en posición fácilmente accesible.

ENTRADA

Los arrancadores se alimentarán a la tensión trifásica de 400 VAC (-20% a +10%). La frecuencia de alimentación será de 50 Hz. Serán equipos que demandarán una energía con un factor de potencia fundamental mayor o igual a 0,98.

SALIDA

Los arrancadores proporcionarán una tensión de salida entre el 0 y el 100% de la tensión de alimentación.

Serán equipos con una intensidad de sobrecarga del 150% durante 60 s a 50 °C y su eficiencia a plena carga superior al 97%. La potencia del motor a conectar, oscilará entre el 50 y el 150% de la nominal del equipo y las tensiones de los mismos estarán entre 400 VAC (-20% a +10%).

CONDICIONES AMBIENTALES

- Altitud del lugar de instalación: de 0 a 4000m sobre el nivel del mar.
- Temperatura del aire: -15 a + 50 °C
- Humedad relativa: 5 a 95%
- Presión atmosférica: 70 a 106 kPa

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PROTECCIONES

Los arrancadores dispondrán una completa gama de protecciones específicamente diseñadas para proteger tanto al motor como al propio equipo, entre ellas:

- Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito.
- Protección del variador y de los cables de motor y de potencia de entrada contra sobrecarga térmica.
- Protección del motor contra sobrecarga térmica.
- Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial).

ENTRADAS/SALIDAS DE CONTROL

Para un perfecto control del equipo, este estará dotado de un amplio número de entradas y salidas tanto analógicas como digitales, con una gran variedad de funciones que serán libremente programables en función de las exigencias de la instalación:

- Arranque
- Parada
- 3 entradas programables (E/S digital)
- Entrada PTC
- Bus de campo integrado (Modbus RTU)
- Capacidad de ampliación para tarjetas de comunicaciones

PANEL DE CONTROL. VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y CONTROL

El arrancador dispondrá de un panel de control para una navegación fácil e intuitiva, con pantalla de alta resolución y teclas para su configuración. Desde el panel se podrá llevar a cabo las siguientes acciones:

- Diagnóstico. Información de diagnóstico, como fallos y advertencias. Ayuda para resolver problemas potenciales.
- Eficiencia energética. Permite ver y configurar parámetros relacionados con el ahorro energético, como contadores kWh.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Ajustes principales. Se establecerán los valores del motor (intensidad nominal, potencia, frecuencia mínima, etc.). Puesta en marcha, control de nivel, funciones de bombeo, etc.
- Menú de E/S. Permite realizar el control, parametrización y simulación de las entradas y salidas del variador.
- Copias de seguridad. Ofrece la posibilidad de guardar los ajustes de parámetros en la memoria del panel de control.

Será posible controlar el equipo de diferentes modos.

El teclado será de membrana con 6 teclas de configuración, control marcha y paro/reset del equipo. Este está dotado de memoria independiente para permitir la salvaguarda de parámetros y la escritura y programación de equipos adicionales.

El panel de control dispondrá de comunicación vía Bluetooth para facilitar su puesta en servicio

22.1.4 VARIADORES DE FRECUENCIA

Antes de la instalación de variadores de frecuencia – de cualquier potencia - , se deberán presentar para su aprobación por la Dirección de Obra, las fichas técnicas de los mismo dónde queden definidas sus principales características.

NORMAS APLICABLES

El variador de frecuencia deberá cumplir con las siguientes normas. El cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión se verificará de conformidad con la norma EN 61800-5-1.

- EN 60204-1:2018. Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas.
- EN 60204-1:2006 + AC:2010. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 60529:1989 + AMD1:1999 + AMD2:2013, EN 60529:1991 + A1:2000 + A2: 2013. Grados de protección proporcionados por las envolventes.
- IEC 61000-3-2:2018, EN 61000-3-2:2014. Compatibilidad electromagnética (EMC) Límites para emisiones de corrientes de armónicos (intensidad de entrada < 16 A por fase).
- IEC/EN 61000-3-12:2011 Compatibilidad electromagnética (EMC).

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- IEC/EN 61800-3:2017 Accionamientos eléctricos de velocidad ajustable. Parte 3: Requisitos EMC y métodos de ensayo específicos.
- IEC/EN 61800-5-1:2007 Accionamientos eléctricos de velocidad ajustable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad eléctricos, térmicos y energéticos.
- IEC 60664-1:2007 Coordinación del aislamiento para el equipo en sistemas de baja tensión. Parte 1: Principios, requisitos y pruebas.
- UL 508C, 3ª edición Norma UL para la seguridad, equipo de conversión de potencia, segunda edición.
- NEMA 250:2008 Armarios para equipos eléctricos (1000 voltios máximo).

ENVOLVENTE

- PC/ABS 3 mm, PC+GF10 3mm, color NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 1C Cool Grey), RAL 9002 y PMS 653 C.
- Chapa de acero galvanizada en caliente de 1,5 a 2,5 mm, grosor del galvanizado de 100 micrómetros, color NCS1502-Y.

ACCESIBILIDAD

Todos los componentes del equipo serán accesibles para ensayos y mantenimiento desde la parte frontal sin interferir con cualquier equipo adyacente.

Las entradas de todos los cables se harán por la parte inferior del equipo. Todos los equipos auxiliares y tarjetas opcionales deberán ser montados en posición fácilmente accesible.

ENTRADA

Los variadores de frecuencia se alimentarán a la tensión trifásica de 400 VAC (-20% a +10%). La frecuencia de alimentación será de 50 Hz. Serán equipos que demandarán una energía con un factor de potencia fundamental mayor o igual a 0,98.

Serán equipos capaces de hacer frente a una pérdida de suministro mayor de 2 segundos, siempre en función de la carga.

Estarán dotados de filtros a la entrada, filtro EMC para segundo entorno límites 3 y 4 según EN 61800-3, permitiendo una longitud de cable de salida de 300 m. Dispondrán también de un filtro de armónicos, a saber, bobinas de choque de 3% de impedancia.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

SALIDA

Los variadores de frecuencia proporcionarán una tensión de salida entre el 0 y el 100% de la tensión de alimentación.

Serán equipos con una intensidad de sobrecarga del 150% durante 60 s a 50 °C y su eficiencia a plena carga superior al 97%. La potencia del motor a conectar, oscilará entre el 50 y el 150% de la nominal del equipo y las tensiones de los mismos estarán entre 400 VAC (-20% a +10%).

Su robusta construcción posibilitará la conexión de motores a longitudes de 300 m.

CONDICIONES AMBIENTALES

- Altitud del lugar de instalación: de 0 a 4000m sobre el nivel del mar.
- Temperatura del aire: -15 a + 50 °C
- Humedad relativa: 5 a 95%
- Presión atmosférica: 70 a 106 kPa

PROTECCIONES

Los variadores incorporarán una completa gama de protecciones específicamente diseñadas para proteger tanto al motor como al propio equipo, entre ellas:

- Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito.
- Protección del variador y de los cables de motor y de potencia de entrada contra sobrecarga térmica.
- Protección del motor contra sobrecarga térmica.
- Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial).

ENTRADAS/SALIDAS DE CONTROL

Para un perfecto control del equipo, este estará dotado de un amplio número de entradas y salidas tanto analógicas como digitales, con una gran variedad de funciones que serán libremente programables en función de las exigencias de la instalación:

- Entradas analógicas: 2 x AI
- Salidas analógicas: 2 x AO

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Salida de 24 VAC / VCC
- Entradas digitales: 6 x DI
- Bus de campo integrado (Modbus RTU)
- Capacidad de ampliación para tarjetas de comunicaciones
- Capacidad de ampliación de E/S
- Salidas de relé 3 x RO

PANEL DE CONTROL. VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y CONTROL

El variador dispondrá de un panel de control para una navegación fácil e intuitiva, con pantalla de alta resolución y teclas para su configuración. Desde el panel se podrá llevar a cabo las siguientes acciones:

- Diagnóstico. Información de diagnóstico, como fallos y advertencias. Ayuda para resolver problemas potenciales.
- Eficiencia energética. Permite ver y configurar parámetros relacionados con el ahorro energético, como contadores kWh.
- Ajustes principales. Se establecerán los valores del motor (intensidad nominal, potencia, frecuencia mínima, etc.). Puesta en marcha, control de nivel, funciones de bombeo, etc.
- Menú de E/S. Permite realizar el control, parametrización y simulación de las entradas y salidas del variador.
- Copias de seguridad. Ofrece la posibilidad de guardar los ajustes de parámetros en la memoria del panel de control.

Será posible controlar el equipo de diferentes modos.

El teclado será de membrana con 6 teclas de configuración, control marcha y paro/reset del equipo. Este está dotado de memoria independiente para permitir la salvaguarda de parámetros y la escritura y programación de equipos adicionales.

El panel de control dispondrá de comunicación vía Bluetooth para facilitar su puesta en servicio.

OTRAS FUNCIONES

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Funcionalidad multibomba. La función mantiene estable las condiciones de proceso para diversas bombas en paralelo (hasta 8 bombas a la vez) funcionando al mismo tiempo. Es posible optimizar la velocidad y el número de bombas necesarias cuando la tasa de caudal o presión requerida es variable. Esta funcionalidad integrada garantiza el funcionamiento continuo en sistemas multibomba aunque una o más bombas fallen o requieran mantenimiento.
- Control del nivel. Control del llenado o vaciado de depósitos de almacenamiento de aguas residuales y torres de aguas limpias. La función de control de nivel dispone de niveles predeterminados de agua y las bombas se arrancarán o detendrán dependiendo del nivel medido. Este método permite el funcionamiento de las bombas a una velocidad eficiente.
- Rampa rápida. Protección de los cojinetes en los arranques de una bomba sumergible sin agua. La rampa rápida permite a su bomba alcanzar una velocidad óptima que garantice su funcionamiento.
- Limpieza de la bomba. Función para mantener los álabes de la bomba limpios con secuencias de funcionamiento de rampas agresivas entre la velocidad máxima y mínima de la bomba.
- Protección de la bomba. Las funciones de protección incorporadas garantizan que las bombas puedan funcionar en las mejores condiciones posibles. Las protecciones de presión máxima ayudan a proteger la bomba y el sistema en caso de un bloqueo en la tubería. En caso de rotura en la tubería, la protección de presión mínima puede generar una alarma o un fallo o puede programarse para que funcione a cierta velocidad para evitar que el agua sucia entre en la tubería. La protección contra la presión de entrada puede ayudar a evitar la cavitación. Cuando la presión de entrada de una bomba de agua cae por debajo de las especificaciones de diseño de la bomba, se forman pequeñas burbujas de vapor.
- Protección contra funcionamiento en vacío. Esta función impide que la bomba funcione en vacío.

22.1.5 CONEXIONADO AUXILIAR

El cableado de fuerza en el interior del cuadro se realizará con conductores unipolares de cobre flexible, de sección adecuada a la intensidad de paso, del tipo H07V-K según denominación

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

CENELEC, con aislamiento a 450/750 V y no propagador de la llama, fabricado de acuerdo con la Norma constructiva UNE-EN 50525-1:2012.

El cableado interno de mando convencional en el interior del cuadro se realizará con conductores unipolares de cobre flexible, de 1,5 mm² de sección, del tipo H07V-K según denominación CENELEC, con aislamiento a 450/750 V y no propagador de la llama, fabricado de acuerdo con la Norma constructiva UNE-EN 50525-1:2012.

Los conductores estarán fácilmente identificables mediante los colores que presenten sus aislamientos de acuerdo con lo estipulado en apartados de este pliego.

Será en conductor flexible, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm² para los TC (transformadores de corriente)
- 2,5 mm² para los circuitos de TT (transformadores de tensión)
- 1,5 mm² para los circuitos de mando, señalización y alarmas.

En los casos en los que las longitudes sean más grandes que las máximas para las secciones indicadas, se ampliarán las secciones indicadas en el párrafo anterior teniendo en cuenta la longitud definitiva.

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regleta y sobre el esquema funcional.

Elementos de medida y control:

En todos los casos serán los indicados y los Diagramas Unifilares y, si éstos son comunicables, deberán ser aptos para ser integrados dentro del control general del proyecto.

22.1.6 MONTAJE

Todos los cuadros eléctricos, estarán situados alejado de la zona de agua, en el caso de edificios de proceso que sean clasificados como locales húmedos o mojados.

Las envolventes de los armarios serán del tipo de Chapa de Acero, con tratamiento por cataforesis y polvo de epoxy poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK10, conforme a los ensayos tipo de las normas IEC 60439-1 y UNE-EN 60439-1(1), control de los calentamientos, propiedades dieléctricas, resistencia a los cortocircuitos, eficacia del circuito de protección, distancias de aislamiento y líneas de fuga, funcionamiento mecánico, verificación del IP.

La ventilación del armario será forzada con la extracción situada en la zona superior de la puerta y rejilla de entrada de aire con filtro incorporado en la zona inferior, no se realizarán aperturas en la zona superior del armario.

En los cuadros siempre quedará un mínimo del 20% de reserva de potencia y de espacio disponible para futuras ampliaciones.

La instalación de las botoneras de campo está prevista para la operación de pulsador de parada de emergencia, tipo seta. Todas las botoneras de campo se instalan en cajas estancas de PVC.

En la medida de lo posible, todas las maniobras eléctricas asociadas a elementos instalados en la EBAP/EBAR/ETAP/EDAR, se ubicarán dentro del cuadro de CCM, estas maniobras incluyen elementos de mando y alimentación de las bombas, ventiladores, alumbrado, tomas de corriente, fuentes de alimentación interrumpibles, conmutaciones, etc.

El armario incluirá en cabecera medida de potencia en cuadro CGBT y/o CCM con equipo comunicable en modbus TCP.

Las puertas del armario irán troqueladas con los componentes imprescindibles que se restringen a botoneras y elementos de señalización, para los mandos de corte de corriente generales y de potencia elevada, se definirán de antemano en esquemas eléctricos tras previa consulta con la DO según los estándares fijados. Exteriormente se instalarán en cuadro aparte las protecciones de sobretensiones previstas sobre la línea de acometida, evitando que el disparo de alguna de ellas dañe componentes anexos en el cuadro.

El armario de CCM se instalará sobre bancada cerrando toda entrada de cables a la posible entrada de roedores.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

22.1.7 EMBARRADOS

Todas las pletinas de los embarrados serán estañadas, permitiendo solamente la pintura en los cortes finales en los que el cobre queda desnudo, cualquier modificación en estas pletinas conllevará el restañado de las zonas expuestas. Estarán dimensionadas de acuerdo con la intensidad nominal prevista y la capacidad de ampliación del sistema. Su instalación podrá ser vertical u horizontal. No se instalarán en la parte baja del cuadro. Tendrán un espesor de 5 mm y su sección será normalizada de acuerdo con la intensidad prevista.

Las barras y los conductores deberán ser dimensionados para soportar las solicitaciones térmicas y dinámicas

correspondientes a los valores de la corriente nominal y para valores de la corriente de cortocircuito.

Las barras deberán estar completamente perforadas (con agujeros de 10 mm de diámetro) y serán fijadas a la estructura mediante soportes aislantes. Estos soportes serán dimensionados y calculados de modo tal que soporten los esfuerzos electrodinámicos debidos a las corrientes de cortocircuito. No se instalarán más de 3 pletinas por fase.

Por otra parte, los soportes estarán preparados para recibir hasta 3 barras por fase, de espesor 5 mm y deberán ser fijados a la estructura del cuadro con disposición para eventuales modificaciones futuras. Las derivaciones serán realizadas con cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 kV.

Para corriente nominal superior a 160 A el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible.

Las barras deberán estar identificadas con señales autoadhesivas según la fase, así como los cables que serán equipados con anillos terminales de colores (neutro en azul).

Los cuadros estarán garantizados y homologados para las intensidades y tensiones prescritas mediante ensayos oficiales de laboratorios autorizados.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

22.1.8 ENVOLVENTE

El cuadro será metálico, acorde con la norma IEC 62208 de envolventes vacíos para equipos eléctricos de baja tensión.

El cuadro deberá ser terminado en el taller del cuadrista completamente, desde el punto de vista electrotécnico tanto funcional, de forma que en obra sólo sea necesario realizar el conexionado de los cables de entrada y salida.

Las partes activas en tensión desprovistas de aislamiento llevarán protección de metacrilato como protección contra contactos directos según establece la ITC-BT-24.

En el interior del panel de acometida se incluirá un portaplanos, y en la parte superior de la puerta se dispondrá de una placa identificativa del cuadro.

El CCM estará pintado con resina epoxi-poliéster texturizada, color Beige RAL-1001.

En el caso de cuadros con variadores, los armarios serán metálicos combinables y montados en kit, acorde con la norma IEC 62208 de envolventes vacíos para equipos eléctricos de baja tensión. Estará compuesto por los paneles necesarios de 2000 x 800 x 600 mm, con puertas ciegas. El grado de protección será IP 54, IK10. El cuadro deberá ser terminado en el taller del cuadrista completamente, desde el punto de vista electrotécnico como funcional, de forma que en obra sólo sea necesario realizar el conexionado de los cables de entrada y salida.

La aparamenta irá sobre carril DIN, salvo aquellos equipos que por su tamaño o peso deban ir directamente sujetos a la placa de montaje. Los cuadros llevarán sus correspondientes elementos para gestión térmica, los cuales deberán ser debidamente calculados y justificados de acuerdo a la disipación de los equipos y condiciones interiores: ventilador con termostato, rejilla de ventilación y resistencia calefactora con termostato.

En la parte superior de la envolvente se dispondrá de una luminaria interior accionada directamente mediante un final de carrera asociada a la puerta de la misma. La luminaria incorporará una toma de corriente monofásica.

Las partes activas en tensión desprovistas de aislamiento llevarán protección de metacrilato como protección contra contactos directos según establece la ITC-BT-24.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En el interior de la envolvente se incluirá un portaplanos, y en la parte superior de la puerta se dispondrá de una placa identificativa del cuadro.

22.1.9 ENSAYOS Y PRUEBAS DE FÁBRICA

Todos los instrumentos y aparatos suministrados por el fabricante del cuadro deberán haber sido sometidos a sus correspondientes procesos de prueba por los fabricantes antes de su suministro. Los equipos suministrados por otros serán inspeccionados para detectar los posibles daños sufridos en el transporte o aquellos otros defectos que sean de naturaleza claramente aparente, antes de su instalación en los paneles. Se comprobará que la situación de todos los componentes es la correcta en los paneles, de acuerdo con los planos de definición aplicables, así como que se hallan adecuadamente instalados, identificados y sujetos. Así mismo se comprobará que el cableado, mazos, recorridos y sujeciones se han efectuado de una manera correcta según los requisitos de la especificación.

Se comprobará todo el cableado interior, mediante ensayos de continuidad, punto por punto, siguiendo los esquemas eléctricos y los planos o listas de cableado interior de los paneles.

Aquellos cableados que se encuentren incorrectos serán rehechos completamente, no admitiéndose que sean cortados los extremos del hilo y dejándolo tendido en el interior del cuadro.

Antes de iniciar las pruebas estarán instalados todos los elementos de cuadro, por ejemplo: rótulos, pilotos, lámparas de alumbrado, interconexiones de secciones adyacentes, etc. Se realizará pruebas operacionales para comprobar el funcionamiento correcto del cableado y equipo montado en el cuadro y comprobación del correcto funcionamiento de los automatismos, simulando en caso necesario la actuación de las protecciones, enclavamientos eléctricos externos, etc.

El fabricante del cuadro facilitará, de forma continuada, durante el tiempo que duren las pruebas, todos los aparatos que se consideren necesarios para efectuar las mismas. Además de lo anteriormente expuesto se realizará las siguientes pruebas en taller:

- Comprobación del perfecto ajuste mecánico.
- Comprobación dimensional.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Comprobación del estado de la pintura.
- Ensayo de funcionamiento mecánico.
- Medidas de aislamiento de todos los circuitos eléctricos antes y después del ensayo de rigidez dieléctrica.
- Ensayo de rigidez dieléctrica de todos los circuitos, a la tensión asignada y frecuencia industrial durante un minuto.

22.1.10 ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA

Repaso general de toda la instalación, limpiando y valorizando a ser posible todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.

- Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.
- Operación normal de todos los elementos de corte.
- Introducir tensión de control y operar los elementos de mando. Muy importante será la verificación del reglaje de los relés de protección y comprobación de los circuitos de disparo.
- Comprobación del correcto funcionamiento de diferenciales y automáticos.
- Comprobación de la continuidad de todos los circuitos eléctricos y de tierra.
- Verificación del marcado e identificado de los cables en ambos extremos.

Al dar tensión a los cuadros, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que las personas ajenas a la instalación accedan a los mismos.

Una vez que se haya introducido tensión en algún cuadro se deberá poner un cartel o señal indicando "Cuadro con tensión" hasta finalizar las obras.

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

22.1.11 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud), según se recoja de las distintas unidades del Cuadro de Precios.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.3. CABLES ELÉCTRICOS DE BT

7.3.1. DESCRIPCIÓN

De manera general se regirá lo estipulado en los siguientes puntos. En los circuitos de tensión alterna se respetará la siguiente designación de colores:

- Fases: Negro, marrón y gris.
- Neutro: Azul.
- Conductor de protección: amarillo-verde.

En los circuitos de tensión continua se respetará la siguiente designación de colores:

- Positivo: Rojo
- Negativo: Blanco

Como regla general todas las conexiones de cables se realizarán con terminales aislados de compresión con forma adecuada a la borna a que van conectados (punta, ojal, horquilla, etc.).

En los pasos de cables a través de superficies metálicas deberán disponerse rebordes de material adecuado para protección mecánica del cableado.

El máximo número de cables admisible en un mismo punto de conexión en todo el cableado interno será de dos.

No se realizarán empalmes de ningún cable en todo el conexionado interno, a excepción de aquellos que se realicen en los puntos destinados a ello (regletas, bornas de instrumentos, etc.).

Todo el cableado interno terminará en regletas, de acuerdo con los esquemas de cableado de detalle a desarrollar por el Contratista.

Todos los extremos de cables se identificarán mediante manguitos de material resistente a la llama y al agua con inscripciones indelebles. Los cables no perderán su identificación al ser

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

desconectados de los elementos o regletas a que estaban conectados de forma que pueda reconocerse su correspondencia. El conductor de protección se identificará siempre como "PE".

Antes de realizar cualquier trabajo, el Contratista adjudicatario deberá entregar un informe donde se reflejen las especificaciones técnicas de los cables a instalar, con cálculo de caída de tensión e intensidad máxima admisible, ruteado de cableado y % de ocupación en bandejas y tubos, cálculos de la línea de tierra a instalar, etc... así como el plano de trazado de la instalación eléctrica a realizar y cualquier documentación que se requiera para someterlo a la aprobación de la DO para la buena marcha de los trabajos. Hasta la aprobación expresa de dicha documentación por parte de la DO, no se podrán iniciar los trabajos de ejecución de la instalación eléctrica.

Como norma general para el material de las canalizaciones, éstas deben ser de PVC para interiores y en acero galvanizado para exteriores. La canalización interior se realizará mediante bandejas lisas con tapas, libre de halógenos, una para cables de fuerza y otra para los cables de señalización y control. Se deberá presentar cálculo de ocupación de la bandeja propuesta, debiéndose tener en cuenta que será necesario como mínimo un 20% de volumen no ocupado.

Los cables serán libres de halógenos. Los cables de señalización irán apantallados.

En las instalaciones de agua potable las acometidas a los receptores se realizarán mediante conducción en tubo de PVC desde la bandeja hasta el receptor, derivándose el cable mediante prensa cable desde la bandeja de salida. El tubo se elevará hasta la altura de entrada de los cables a los equipos, realizándose una coca y prensa cable a la entrada del mismo.

Todos los cables a instalar estarán dentro con lo regulado en el RBT, según la Instrucción ITC-BT-30 en cuanto a Instalaciones en locales húmedos y mojados.

7.3.2. GENERALIDADES

Quedan definidos los diferentes tipos de cables, cualquiera que sea su sección y tipo, incluyendo elementos accesorios de empalme y conexión. Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Todos los cables serán aptos para instalarse bajo los requerimientos de la normativa CPR (Construction Product Regulation (EU) N°305/2011) de acuerdo con la clasificación (Euroclase).

7.3.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

CABLE 750 V CPR

- Designación: H07 V
- Tensión de aislamiento: 750 V
- Formación del conductor: Hilo único de cobre recocido
- Formación del cable: Unipolar
- Sección del conductor: Según planos
- Normas: UNE 21.031, 21.022 y 21.432-1
- Temperatura máx. en servicio permanente: 70°C
- Temperatura máx. en cortocircuito: 160°C

CABLE RZ1 0,6/1 kV CPR

- Designación: RZ1
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- Formación del conductor: Cobre recocido (clase 1 hasta 4 mm² y clase 2 para secciones mayores)
- Tipo de aislamiento: Gomas especiales de características similares a las del XLPE
- Tipo de cubierta: Material termoestable, libre de halógenos y sin práctica emisión de humos tóxicos.
- Formación del cable: Multipolar o unipolar, (clase 1 ó 2 según sección).
- Sección del conductor: Según planos
- Normas: UNE 21.113, 20.432-1 y 3, 31.172, 21.147 y 21.174-1 y 21.098.
- Temperatura máx. en servicio permanente: 90°C
- Temperatura máx. en cortocircuito: 250°C

CABLE RC4Z1-K 0,6/1 kV CPR

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Designación: RC4Z1-K
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- Formación del conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228)
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1
- Tipo de cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1.
- Pantalla: Trenza de cobre sobre lámina de poliéster.
- Formación del cable: Multipolar o unipolar, (clase 1 ó 2 según sección).
- Sección del conductor: Según planos
- Normas: UNE 21.113, 20.432-1 y 3, 31.172, 21.147 y 21.174-1 y 21.098.
- Temperatura máx. en servicio permanente: 90°C
- Temperatura máx. en cortocircuito: 250°C

CABLE AL RZ 0,6/1 KV

- Designación:AL RZ
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)
- Formación del cable: Unipolar, con neutro fiador
- Sección del conductor: Según mediciones y planos
- Formación del conductor: Aluminio, rígida clase 2, en conductores activos Normas: UNE 21030, HD 626 S1 y UNE 21022
- Temperatura máxima en servicio permanente: 90°C
- Temperatura máxima en cortocircuito: 250°C

Los conductores de aislamiento 0,6/1 kV discurrirán ya sea por bandeja o tubo (PVC o metálicas) con las cajas de derivación serán también metálicas o de PVC estancas, con prensaestopas que mantengan el grado de protección necesario, siguiendo las prescripciones

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

de modos de instalación para locales mojados, tanto en las instalaciones en el interior de los locales que requieran este modelo, como en las instalaciones en intemperie.

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

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

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

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

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

Las secciones mínimas serán:

- Fuerza y tomas de corriente 2,5 mm²
- Alumbrado y Control: 1,5 mm²

No se admitirán empalmes en todo el recorrido de los cables. Si fuese necesarios se instalarán cajas de conexión correspondientes con protección IP68.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Todos los cables serán identificados en la cubierta como mínimo con el nombre del Fabricante, tipo de cable, sección y tensión de aislamiento. La identificación será hecha de forma legible e indeleble para permanecer durante la vida asignada del cable. La identificación seguirá las prescripciones CEI. La bobina deberá marcarse con los mismos datos de identificación especificados para los cables y además la longitud total del cable contenido en la bobina. El cable de la bobina será continuo sin tramos parciales e incluirá medidas de longitud secuenciales marcadas a intervalos consecutivos de un metro. La numeración de las marcas de longitud debe iniciarse en el extremo interior de la bobina.

Normas CEI de aplicación serán CPR, CEI 60028, 60227, 60228, 60331, 60332.

7.3.4. PRUEBAS E INSPECCIONES EN FÁBRICA

Deberán suministrarse certificados de todas las pruebas tipo realizadas a cables similares a los del suministro. Sobre un 10% de las piezas de cable terminado se efectuarán, con el objeto de demostrar que el conductor y el aislamiento están en buen estado, los ensayos siguientes:

- Resistencia eléctrica de los conductores, de acuerdo con la Normativa CEI.
- Examen del conductor para verificar las características y formación del mismo (secciones, número de hilos, espesores de aislamiento y cubiertas, pantallas).
- Medida de la resistencia de aislamiento a temperatura ambiente.
- Ensayo de no-propagación de la llama según UNE 50265-2-1 (IEC-332-1).
- Ensayo de no-propagación de incendio según UNE 50266-2-4 (IEC-332-3).

Asimismo, los valores garantizados tendrán en cuenta las tolerancias estipuladas en las normas CEI de cables.

7.3.5. CERTIFICADOS

Antes de su instalación, se entregarán los siguientes certificados:

- Protocolos de ensayo efectuados a los cables a suministrar.
- Certificados que justifiquen los valores requeridos en las normas y los indicados en las hojas de datos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.3.6. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.3.7. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (m). Los cables se medirán y abonarán por metros lineales, de acuerdo a su tipo, composición y diámetros, según se recojan de las distintas unidades del Cuadro de Precios. En el precio se incluyen los despuntes y cocas que sean necesarias para una correcta instalación.

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.4. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA 24V

7.4.1. DESCRIPCIÓN

Se suministrará e instalará en el cuadro eléctrico principal, el sistema de alimentación interrumpida para el sistema de control con al menos los siguientes elementos:

- Tipo: On-Line
- Potencia: 1,5 kVA
- Tarjeta de control para la obtención de señales libres de potencial para conexión con el sistema de control.

7.4.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.4.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.5. BANDEJAS ELÉCTRICAS PORTACABLES DE PVC CON TAPA

7.5.1. DESCRIPCIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos las bandejas de PVC, cualquiera que sea su tipo y dimensión, incluyendo tapas, separadores, soportes, uniones y accesorios en general.

Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

7.5.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Tipo: Perforada o lisa
- Material: Policloruro de vinilo (PVC)
- 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, reacción al fuego, opacidad y toxicidad de los humos): Las bandejas y cubiertas poseerán una clasificación M1, 11, F4, según la NF F 16.1011988.
- Ensayos de inflamabilidad: Grado UL94-Vo
- L.O.I. Índice de oxígeno: > 52, según norma NF T 51-0711985.
- Rigidez dieléctrica: > 240 kV/cm, según norma UNE 21.136.74
- Comportamiento frente a agentes químicos: Según indicaciones de la norma DIN 8061.
- Temperatura de servicio: De -20 °C a +60 °C
- Conformidad a la resolución de 18 de enero de 1988, del Ministerio de Industria y Energía que complementa el Reglamento Electrotécnico de B.T: para bandejas con tapa incorporada desmontable con la ayuda de un útil.
- Protección contra daños mecánicos: Grado IP XX9 para bandejas con tapa incorporada según la norma UNE 20.324-93.
- Protección contra la penetración de cuerpos sólidos: Grado IP 2XX para bandejas perforadas con tapa incorporada. Grado IP 4XX para bandejas lisas con tapa incorporada. Según la norma UNE 20.324.93.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Ensayo de hilo incandescente: Grado de severidad de 960°C, según el ensayo de la norma UNE 20.672-83.
- Accesorios Tapas, codos, curvas, uniones, etc., con las mismas características técnicas que las bandejas. Las uniones deberán tener taladros longitudinales para absorber las dilataciones.
- Soportes de PVC, con flecha máxima del 5% y soportar sin rotura una carga de 1.7 veces la carga de trabajo de seguridad.
- Resistencia mecánica: 1.7 veces la carga admisible.

Las bandejas deberán soportar, con soportes a 1,5 m y con una flecha longitudinal inferior al 1% a 40°C, según ensayo tipo de la IEC 61537, las siguientes cargas:

- 100 mm de ancho x 60 mm de alto = 10,8 kg/m mínimo
- 200 mm de ancho x 60 mm de alto = 22,5 kg/m mínimo
- 300 mm de ancho x 60 mm de alto = 33,7 kg/m mínimo
- 300 mm de ancho x 100 mm de alto = 57,3 kg/m mínimo
- 400 mm de ancho x 60 mm de alto = 45,6 kg/m mínimo
- 400 mm de ancho x 100 mm de alto = 77,2 kg/m mínimo
- 600 mm de ancho x 100 mm de alto = 116,5 kg/m mínimo

El espesor de las tapas puede ser algo inferior al de las bandejas. Cumplirán las mismas características técnicas que las bandejas y no se podrán desmontar sin la ayuda de un útil.

7.5.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales, con los de la Comunidad Europea. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Además del marcado CE, las bandejas y canales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Antes de la instalación de las bandejas y canales, se deberán presentar para su aprobación por la Dirección de Obra, los planos necesarios para definir correctamente la situación y

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

formación de todos los puntos de apoyo y fijación, así como las piezas especiales que sean necesarias. Nunca las bandejas y canales deberán ser ocupados más del 80% de su capacidad.

Las bandejas deberán llevar soportes metálicos de forma que, en caso de deterioro de la bandeja, los cables queden soportados por los propios soportes.

Una vez instaladas las bandejas y canales y antes de colocar los cables, la Dirección de Obra podrá pedir una prueba de carga de las mismas para comprobar su seguridad. Para admitir el peso de acuerdo a la capacidad de cada bandeja, las flechas anteriormente indicadas, pueden alcanzar valores superiores, aunque nunca deberán superar los 10 mm.

Los empalmes de bandeja nunca deben estar separados de los soportes más de 1/10 de la longitud o separación de dichos soportes.

El Contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en vigor.

7.5.4. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

La Dirección de Obra comprobará que las bandejas y canales son de fabricante conocido, realizando una inspección visual para comprobar que se trata de material de nuevo uso. Las bandejas y canales serán suministradas acompañadas de los documentos que acrediten al menos los siguientes ensayos:

- Ensayo de resistencia a la llama de plástico autoportante
- Ensayo de reacción al fuego
- Ensayo de hilo incandescente
- Ensayo de dedo incandescente
- Ensayo de inactividad (sólo en caso de contacto con alimentos)
- Ensayo de comportamiento frente a agentes químicos (sólo en caso de instalación en condiciones especiales).
- Ensayo del grado de protección para el que han sido diseñadas.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

De todos los ensayos realizados sobre material prototipo, se adjuntará copia de los protocolos de ensayo. Estos ensayos deben haber sido realizados por laboratorios autorizados. El fabricante adjuntará, con la información técnica, los protocolos de ensayo.

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.5.5. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (m).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, soportes, accesorios, piezas especiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.6. TUBOS

7.6.1. DESCRIPCIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

Los tubos de PVC flexible reforzado para empotrar en paramentos, incluyendo el pequeño material de montaje.

Los tubos de PVC rígido para instalación superficial, incluyendo accesorios como curvas, empalmes, soportes y pequeño material de fijación.

Los tubos de PEAD ligero para enterrar, incluyendo accesorios, manguitos, dado de hormigón y pequeño material de instalación.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

7.6.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Tubos de PVC flexible reforzado

- Material: Cloruro de polivinilo (PVC), dos capas, la interior rígida y corrugada y la exterior flexible.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Rigidez dieléctrica: 14 kilovoltios por milímetro (KV/mm)
- Montaje: Empotrado
- Grado de protección mecánica: 7
- Varios: Estanco. No propagador de la llama y no emisor de humos tóxicos o corrosivos.
- Estable hasta 60º C
- Normas: UNE 20 324, DIN 49.018
- Accesorios: Curvas, manguitos, etc., con las mismas características técnicas que el tubo.

Tubos de PVC rígido

- Designación: Tubo de PVC rígido enchufable
- Material: Cloruro de polivinilo (PVC)
- Montaje: Superficial, grapado al exterior
- Rigidez dieléctrica: 25 kV eficaces durante 1 minuto
- Resistencia de aislamiento: Entre 4,5 x 105 y 5 x 105
- Comportamiento al fuego: No propagador de la llama y no emisor de humos tóxicos o corrosivos.
- Punto vicat: Mayor de 84 grados centígrados bajo carga de 5 kilogramos.
- Absorción de aguas: 1,62 miligramos por centímetro cuadrado.
- Resistencia a la tracción: 562,8 kilogramos por centímetro cuadrado.
- Grado de protección mecánica: 7
- Normas: UNE 20.324 DIN 40.020
- Varios: Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos. Resistencia al contacto directo de grasas y aceites.
- Accesorios: Curvas, manguitos, etc. Con las mismas características técnicas que el tubo.

Tubos de PEAD enterrado

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Designación: Tubo de PEAD enterrado
- Material: Polietileno de alta densidad
- Montaje: Directamente enterrado o en dado de hormigón
- Densidad: 1,4 g / cm³.
- Resistencia a la tracción: 500 kg/cm².
- Alargamiento de rotura: 80 %.
- Tensión de elasticidad: 100 kg/cm².
- Módulo de elasticidad: 30.000 kg/cm².
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,08 mm/m°C
- Comportamiento al fuego: Ininflamable y auto extinguable
- Grado de protección mecánica: 7
- Normas: UNE 53.112
- Varios: Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos. Resistencia al contacto directo de grasas y aceites.

7.6.3. EJECUCIÓN

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales, con los de la Comunidad Europea. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Además del marcado CE los tubos deberán estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado de dicho Organismo.

El Contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en vigor.

Tubos de PVC flexible reforzado

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.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección admisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos empotrados se instalarán después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos. En cualquier caso, las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos.

No se taparán los tubos hasta que no sean inspeccionados por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra comprobará que los conductos son de fabricante conocido y en 3 rollos elegidos al azar comprobará que no presentan desperfectos. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior de los tubos serán del 1,5 por ciento en menos y del 3 por ciento en más, y del 10 por ciento en el espesor de paredes.

En general, para la instalación y montaje de este tipo de tubos se seguirán todas las recomendaciones indicadas en la instrucción ITC BT 019. Asimismo, se observarán las normas que se indican en la NTE-IEB.

Tubos de PVC rígido

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.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas. La distancia entre éstas será como máximo de 0,80 metros. Estas bridas o abrazaderas deberán ser metálicas de tal manera que, si se deteriora el tubo, los tubos queden soportados por las abrazaderas o bridas

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan curvándolos o usando los accesorios adecuados. En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Los tubos aislantes rígidos podrán curvarse en caliente mediante procesos y útiles adecuados, sin deformación del diámetro efectivo del tubo.

La Dirección de Obra comprobará que los conductos son de fabricante conocido y en 3 rollos elegidos al azar comprobará que los conductos no presentan ondulaciones o desigualdades mayores a 5 milímetros, ni rugosidades de más de 2 milímetros. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior de los tubos serán del 1,5 por ciento en menos y del 3 por ciento en más, y del 10 por ciento en el espesor de paredes.

En general, para la instalación y montaje de este tipo de tubos, se seguirán todas las recomendaciones indicadas en la instrucción MI BT 019.

Tubos de PEAD enterrados

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de río de espesor no inferior a 5 centímetros o, en caso de cruce de calzada, se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 8 centímetros.

La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 50 cm por debajo del nivel del suelo o pavimento terminado, y en el caso de cruce de calzada, esta distancia será de 60 cm como mínimo.

Se cuidará que el acoplamiento entre los tubos quede perfecto, de manera que en las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas en los mismos, para lo cual, se taponarán los extremos libres con trapos o papel.

Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura apropiados. Los cambios importantes de dirección se realizarán mediante arquetas.

Antes del tapado de los mismos, se procederá a su inspección por la Dirección de Obra.

Para el cruce de los tubos con otros servicios, paralelismos, proximidad con vías de ferrocarril y otras consideraciones, se mantendrán las distancias y se cumplirán las recomendaciones indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El tapado de los tubos se realizará de manera que los 10 ó 15 primeros centímetros sea arena seleccionada procedente de la excavación, que estará libre de piedras. El resto será arena procedente de la excavación, que será compactada con maquinaria apropiada para tal fin.

Los cruces de calzada se realizarán de acuerdo a los planos de detalle, montándose los tubos con una pendiente no inferior al 3%.

En los cruces con otras canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) o donde se indique en los planos, los tubos se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 7 cm. La longitud de tubo hormigonado será, como mínimo, de 1 metro a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 centímetros por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable rellenar las juntas con un producto asfáltico.

7.6.4. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

La recepción de los materiales y/o equipos de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: Instalaciones de electricidad: red exterior.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior".

De todos los ensayos realizados sobre material prototipo, se adjuntará copia de los protocolos de ensayo. Estos ensayos deben de haber sido realizados por laboratorios autorizados.

El fabricante adjuntará, a la información técnica, los protocolos de ensayo.

7.6.5. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (m).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto, el precio incluye el tubo totalmente instalado, con accesorios de fijación y montaje, materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.7. ANALIZADOR DE REDES

7.7.1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de central de medida y analizador de red instalado en armario en cabecera. Equipo con puertos de comunicaciones Modbus RTU RS485 y puertos ETHERNET Modbus TCP integrados. La partida incluye el conexionado de línea, montaje y programación, así como la configuración de las salidas de señales al sistema de control y su conexionado. Incluso parte proporcional de accesorios necesarios para su montaje en cuadro.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El equipo incluirá puertos de comunicaciones 10/100BaseTx UTP, TCP/IP y puerto maestro en serie Modbus RS485, servidor web, HTTPS server incorporados

El equipo tendrá capacidad para la medición de valores RMS instantáneos de Intensidad/Tensión /frecuencia, potencia activa, reactiva, potencia aparente y total por fase, factor de potencia total y por fase, energía activa y reactiva. Medición de calidad de la energía con distorsión armónica, forma de onda, componentes simétricas y evaluación conforme a EN50160. Con registro de datos de 800kB.

El equipo dispondrá de entradas y salidas digitales, y salida de impulsos. Precisión de corriente y tensión 0,1 Precisión de energía activa 0,2% Número de muestras por ciclo 256.

7.7.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.7.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.8. PROTECCIÓN DE SOBRETENSIONES

7.8.1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de protección de sobretensiones permanentes y transitorias, de tipo combinado I*II, de tipo modular, con contacto libre de tensión para comunicación de estado al PLC.

La instalación de la protección se realizará en el CGBT, tensión trifásica 400V, incluyendo la partida el conexionado de la línea, montaje, programación y programación y conexionado de la señala al sistema de control, incluso manuales en castellano y pequeño material auxiliar necesario.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Características:

- Número de polos 3P + N
- Tensión máxima de servicio L-N: 400 V Tensión máxima de servicio AC (N-PE): 255V
Corriente máxima de descarga: 40^º
- Nivel de protección de tensión Modo común < 1,5 kV tipo 2 N/PE
- Sobretensión temporal: 337 V L/N 5 s mantenido
442 V L/PE 5 s mantenido
1200 V N/PE 200 ms mantenido
1453 V L/PE 200 ms mantenido
- Tipo de dispositivo seccionador Interruptor automático asociado iK60N 40 A curva
C - Icu 6 kA Fusible asociado gG 63 A
- Icu 25 kA

7.8.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas de disparo con confirmación de estado en el PLC además de los ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.8.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.9. BATERÍA DE CONDENSADORES3

7.9.1. DESCRIPCIÓN

En esta unidad de obra quedan incluida la batería automática para la compensación de energía reactiva, así como el pequeño material de mando, conexión y señalización.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar y complementario necesario para considerar la unidad completa y para realizar la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Las características constructivas del cuadro serán de tipo. Metálicos con puerta plena, con composición envolvente en plancha galvanizada de espesor 1,5 mm mínimo chasis con perfil de 35 milímetros DIN 4627. Cuadro y tapa protectora en chapa electro-cincada pintada. El montaje será mural o sobre suelo, según tamaño, uso y zona de ubicación, y de acuerdo a lo especificado en otros documentos del proyecto.

Norma: Según norma UNE-EN 60439.1

Grado de protección. IP43 con puerta opaca (UNE 20324).

El equipo propuesto será de la potencia indicada en el diagrama unifilar. En el caso de la batería automática, tendrá escalones controlados por regulador y compuesto cada bloque o escalón por:

3 fusibles de protección

1 contactor especial para condensadores (en los de M.T. podrá ser de arte en vacío o SF6) 3 reactancias de choque para limitar los picos de conexión

1 condensador de la potencia indicada en el unifilar con resistencia de descarga y relé de sobrepresión para protección interna con un contacto externo que desconectaría el escalón en caso de defecto interno.

1 interruptor general con las correspondientes protecciones.

Los fusibles se dimensionarán como mínimo con 1,6 veces la intensidad nominal y los interruptores automáticos y contactores con 1,45 veces. En la parte anterior del conjunto o panel llevarán un regulador automático de energía reactiva con posibilidad de hasta doce escalones, apto para contactores de tiristores y con las siguientes funciones: indicador numérico, indicadores del factor de potencia, si es inductivo o capacitivo y de pasos de condensadores conectados, pulsadores de display y de conexión y desconexión manual de condensadores y mando para ajuste de la intensidad reactiva y preselección del factor de

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

potencia. Dicho regulador dispondrá de un sistema de alarmas con temporización y con comunicación exterior; asimismo tendrá salidas estáticas bidireccionales tipo MOS.

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales, con los de la Comunidad Europea. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Además del marcado CE, los equipos y/o materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales ni equipos sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

El cableado de interconexión con la instalación se realizará según lo indicado en este Pliego, teniendo en cuenta.

Los equipos deberán cumplir, tanto en emisión como en inmunidad de los campos electromagnéticos, compatibilidad electromagnética de acuerdo a la norma EN 50081 (emisión) y EN 50082 (inmunidad). Los mismos requisitos deben aplicarse a las distorsiones armónicas, según normas aplicables. En la fabricación de los cuadros se tendrán en cuenta estos factores a la hora de montar la parte de potencia y la de control.

El cuadro se colocará en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. El instalador deberá, en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que como consecuencia del cambio se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Los cuadros vendrán equipados con su aparellaje, de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente. El transporte y colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colocación, serán arrastrados sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que los mismos no sufren deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El nivelado de los cuadros será total a fin de que los interruptores automáticos puedan insertarse sin dificultad. Los cuadros no quedarán colocados directamente sobre el nivel del suelo, debiéndose realizar en todos los casos basamentos en obra de fábrica o plataformas de perfiles metálicos con una altura mínima de 10 cm sobre el nivel del suelo terminado.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todos los cuadros y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Cuando los cuadros sean enviados a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables. Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra.

En aquellos casos en que los cables de entrada y salida sean de aluminio, se preverán terminales del tipo bimetálico.

En cuadros estancos y/o de intemperie, la instalación se realizará sobre dado de hormigón de altura suficiente para garantizar que, en caso de lluvia, riego, etc., el agua no entre en los mismos; asimismo, la estanqueidad se deberá mantener tanto en la entrada/salida de cables, como en cualquier abertura realizada para ventilación o instalación.

El Contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas reguladas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en vigor.

7.9.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.9.3. ENSAYOS Y PRUEBAS DE FÁBRICA

Se realizarán al menos los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Prueba de operación mecánica. Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como en todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probará cinco veces en ambos sentidos.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos. Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.
- Verificación de cableado. El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.
- Ensayo de tensión a frecuencia industrial del circuito principal. Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial, con el procedimiento de ensayo especificado en la norma UNE 20.099/CEI-298.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control. Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con la norma UNE 20.099/CEI-298.
- Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas, así como los protocolos individuales de los elementos del circuito principal (seccionadores, interruptores automáticos, etc.).

7.9.4. PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA

- Repaso general y limpieza de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.
- Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.
- Operación manual de todos los elementos de corte.
- Introducir tensión de control y operar los elementos de mando, verificando el reglaje de los relés de protección y comprobando los circuitos de disparo.
- Al dar tensión a las celdas, se despejará la zona y pondrán señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación se puedan introducir en los alrededores de las celdas.

Una vez que se haya introducido tensión, cerrar los edificios de forma que solo pueda acceder el personal autorizado.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.9.5. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará de acuerdo con lo estimado en el Cuadro de Precios.

El precio incluye la unidad completa de batería de condensadores totalmente instalada, incluyendo elementos, accesorios y conexiones.

7.10. CUADRO CON TOMAS DE CORRIENTE

7.10.1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de cuadro auxiliar con tomas de corriente, según esquema unifilar con al menos dos tomas monofásicas de 16 A y una toma trifásica de 32 A y protecciones diferenciales en cabecera, incluyendo todos los elementos necesarios y con las siguientes características: grado de protección IP55. Con una reserva de espacio del 30% como mínimo. La apareamiento será de primeras marcas, a aprobar por la dirección facultativa, con indicación plenamente aparente de la posición de los contactos de interruptores independiente de la maneta. El poder de apertura en cortocircuito está indicado en planos. No se admiten interruptores automáticos con arrastre de neutro. La envolvente deberá contar con frontal con puerta de cristal de manera que sólo sea visible la parte de maniobra de la apareamiento. Incluso cableado interior de todos sus elementos en canaleta, conexión con la toma de tierra, identificación de circuitos, bornas de entrada y salida para todos los circuitos, rotulación indeleble con esquema unifilar, pegatinas de riesgo eléctrico y del instalador, material complementario, transporte, pequeño material y mano de obra de fabricación e instalación. Medida la unidad conectada y probada

7.10.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.10.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.11. RED DE PUESTA A TIERRA

7.11.1. DESCRIPCIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos todos los sistemas de puesta a tierra, incluyendo conductores, electrodos, arquetas, etc, así como cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

7.11.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El conductor de las redes generales de puesta a tierra en B.T. será de cobre desnudo de 35 mm² de sección.

El conductor de las redes generales de puesta a tierra en M.T./A.T. será de cobre desnudo de 50 mm² de sección, como mínimo.

Las derivaciones de la red principal de tierras serán de cobre desnudo de 35 mm² de sección para redes de B.T. y de 50 mm² para redes de M./A.T., salvo que se indique otra cosa en los planos.

Las grapas de conexión, terminales y otros elementos de empalme, serán de cuerpo de aleación de cobre y tornillos en latón.

Los puntos de puesta a tierra o embarrados de prueba estarán formados por pletina de cobre cadmiado, de 330 x 25 x 4 mm y tornillería de aleación rica en cobre y cadmiada. Se colocarán en el interior de cajas de PVC estancas instaladas en paramentos verticales. Llevarán señalización del símbolo tierra e indicación del sistema al que pertenece.

Las picas serán de alma de acero y recubrimiento de cobre, con una longitud de 2 m y 14 mm de diámetro. Estarán ejecutadas según normas UNESA.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.11.3. EJECUCIÓN DE LA RED

La red general de puesta a tierra de cada edificio o sistema estará formada por una malla de cable de acero cincado, enterrada directamente en el suelo, al que se conectarán mediante soldaduras aluminotérmicas y cables de cobre desnudo de 35 mm², todos los pilares y pantallas de la estructura. Cuando sean varios edificios o sistemas, la red de puesta a tierra de todos ellos deberá ir interconectada, al menos, por dos puntos.

A esta red se conectarán, igualmente, las tuberías metálicas y todas las masas metálicas que formen parte de las instalaciones de cada edificio o sistema.

En caso de no conseguirse la resistencia de puesta a tierra que marcan los reglamentos y normas para estas redes de tierras, se deberá dar al terreno una preparación a base de sales minerales y carbón vegetal hasta conseguir la resistencia deseada.

La separación entre picas del mismo grupo y entre grupos distintos estará en función de la resistividad del terreno, pero nunca estarán a menos de 3 m. Si por motivos de espacio, estas distancias no se pueden alcanzar, cada grupo de varias picas se puede sustituir por una o más en línea, picas con una profundidad mayor o sistemas especiales de tomas de tierra.

En las instalaciones de alumbrado exterior, todos los Centros de Mando llevarán localmente una toma de puesto a tierra desde la cual se dará tierra al centro y a las luminarias alimentadas desde el mismo, completando de esta forma, la puesta a tierra de los propios báculos y columnas, tal como se indica en los planos del proyecto.

Todos los cuadros de baja tensión se pondrán a tierra mediante conductor de cobre aislado de sección reglamentaria que se conectará a las líneas principales de tierras del edificio mediante soldadura aluminotérmica y puntos de puesta a tierra colocados en los cuadros. Cuando en la red principal de tierra sea necesario conductores aislados, éstos serán de 35 mm² de sección mínima. Asimismo, en la conexión a cuadros eléctricos principales a la red general se realizará, a ser posible, en dos puntos diferentes. La puesta a tierra de equipos eléctricos (motores, luminarias, tomas de corriente, etc.) en general se realizará mediante un cable con cubierta amarillo — verde que acompañará a cada línea o circuito de alimentación de dichos equipos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.11.4. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

La recepción de los materiales de este apartado se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, o en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEP/1973: "Instalaciones de Electricidad: puesta a tierra".

Cuando el material o equipo llegue a Obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar, así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEP/1973: "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra".

Todos los ensayos realizados sobre equipos prototipos, se adjuntará copia de los protocolos de ensayo. Estos ensayos deberán de haber sido realizados por laboratorios autorizados. El fabricante adjuntará, con la información técnica, los protocolos de ensayo.

7.11.5. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (m). El precio de la red de tierras se refiere a unidades totalmente instaladas (picas, arquetas, puntos de puesta a tierra o de cables, etc.), e incluirá todos los elementos accesorios.

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.12. PICA DE PUESTA A TIERRA

7.12.1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de toma de tierra normal, compuesta de una pica de acero cobre de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, y grapas de conexión a la pica.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las picas de tierra estarán compuestas por la pica propiamente dicha, el cable de cobre y los accesorios. Las picas cumplirán la Norma UNE 21056. Serán de alma de acero al carbono con una capa de espesor uniforme de cobre puro, aleado molecularmente al núcleo. La unión entre ambos será tal, que si se pasa una herramienta cortante no exista separación alguna de cobre y acero en la viruta resultante siendo la longitud la adecuada de acuerdo con las características del terreno.

7.12.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.12.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.13. CANALIZACIONES, CANALIZACIONES PREFABRICADAS Y ARQUETAS

7.13.1. DESCRIPCIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos todas las canalizaciones y arquetas, incluyendo los tubos, la excavación, relleno, tapas de acero o de hormigón y drenajes.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Las canalizaciones y arquetas utilizadas para registro y derivación serán de las características y dimensiones indicadas en los planos. Aquellos elementos de instalación, tales como bancadas de transformadores (con o sin capacidad para recogida de aceite), zanjas o canaletas registrables, etc., dentro de edificios formarán parte de los documentos e información de dichos edificios.

Los materiales que componen cada arqueta cumplirán con lo que al respecto se indique en los planos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El Contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Las obras se realizarán conforme a lo indicado en los planos. Se realizarán por los lugares indicados en los planos, o donde indique la Dirección de Obra, en caso de nuevo replanteo.

En zonas o cruces de calzadas y paso de vehículos, los tubos irán protegidos con un dado de hormigón, según detalle de plano de canalizaciones o redes.

7.13.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.13.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Presupuesto.

El precio de las canalizaciones y arquetas incluyen la unidad totalmente terminada, con la excavación, tubos, relleno y elementos accesorios.

7.14. EQUIPO DE MEDIDA

7.14.1. DESCRIPCIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

El cuadro de medida de energía eléctrica (indirecta o directa), los contadores, el equipo de tarificación, las regletas de comprobación y los elementos auxiliares.

Módulo de medida en baja tensión para exterior según potencia a contratar, homologado por Cía. Distribuidora con envoltorio de poliéster con fibra de vidrio reforzado.

Construcción de monolito o nicho necesario, puertas metálicas y todos los elementos complementarios así como los medios auxiliares para su puesta en servicio y contratación con la compañía suministradora. Dispondrá de medida máxima de 1,30 x 1,85 x 0,50 de acuerdo con las dimensiones establecidas por la compañía suministradora. Realizada desde la base por pedestal mediante ladrillo de / pie hasta una altura de 10cm por encima del cuadro, incluso cobertura lateral, enfoscado y maestreado, pintado color blanco con pintura plásticas, con

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

instalación de puesta metálica con grado IK10, y todos los elementos complementarios, así como los medios auxiliares para su puesta en servicio y contratación con la compañía suministradora.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar y complementario necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

El equipo de medida estará formado por los siguientes elementos:

- Armario de contadores y equipos, doble aislamiento y precintable.
- Contador de energía activa, 3 hilos simple tarifa, clase 1 con emisor de impulsos. Tarifador electrónico telegestionable y antena de comunicación en caso necesario. Regleta de comprobación de 10 elementos.
- Cableado y conexionado de equipos.
- Cualquier otro material que indique la compañía suministradora.

El equipo de medida de energía se instalará en el lugar indicado en los planos o donde proponga la compañía suministradora.

Se realizarán todas las operaciones de montaje que facilite la compañía y serán supervisadas por esta.

El Contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas y las disposiciones últimas de seguridad y salud en las obras y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

7.14.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se revisará la documentación que acompañe a los equipos de medida y otros materiales complementarios, inspeccionando sus valores técnicos, posibles caducidades y si cumplen con las normativas vigentes y normas particulares de la compañía suministradora. Antes de su recepción e instalación se solicitará la aprobación por el Ingeniero Director de las Obras, por los organismos oficiales y por la compañía suministradora. Deberá ser material homologado y estará conveniente verificado por laboratorio aprobado.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.14.3. MEDICIÓN Y ABONO

El equipo de medida de energía se medirá por unidad completa totalmente instalada, incluyendo elementos accesorios y fijaciones.

El equipo de medida de energía se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para esta unidad.

7.15. DERECHOS Y ACOMETIDAS

7.15.1. DESCRIPCIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos los trámites de petición de potencia en A.T. y BT ante la Compañía Suministradora de Energía, la preparación de documentación necesaria y según necesidades de la compañía suministradora, toda aquella necesaria para suministrar energía a las instalaciones de Baja Tensión objeto del proyecto.

7.15.2. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad se abonará previa presentación de justificantes, certificados y resguardos de los diferentes pagos realizados en cada trámite, coincidiendo con las certificaciones de obra.

7.16. LUMINARIA ESTANCA DE INTERIOR

7.16.1. DESCRIPCIÓN

Luminaria estanca de altas prestaciones IP66, con led tipo FLIP, sin cable de conexión interior, 4000K. CRI=80. Cuerpo en policarbonato autoextinguible de color RAL7035, de 6.700lm e IK08. 1600mm y potencia de 50W, rango de flujo de 6.700lm. Fabricada en policarbonato autoextinguible estabilizado a los rayos

UV, con acabado opal o transparente. La luminaria puede instalarse suspendida o montarse en pared. Características:

- Luminaria Dispositivo LED para iluminación general
- Aplicación Interior
- Color Gris (RAL 7035)
- Potencia de sistema 50 W

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Temperatura de trabajo -25 +50 °C
- Cuerpo Policarbonato
- Pantalla Policarbonato resistente a los rayos UV
- Grado de protección IP66
- Resistencia a impactos IK08
- Lumen Output (lm) 6700
- Óptica Microprismático transparente

7.16.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.16.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

22.2 PROYECTOR ESTANCO DE EXTERIOR PARA AMBIENTES AGRESIVOS

7.16.4. DESCRIPCIÓN

Luminaria industrial LED, fabricada en fundición de aluminio EN AB 46100 con recubrimiento de polvo de poliéster. Iluminación de alta precisión proporcionada por un sistema óptico compuesto por diferentes versiones de lentes y sellado con vidrio templado de gran transparencia de 4 mm de espesor. Juntas de silicona, dispositivo de ventilación y anticondensación Goretex, conector estanco para cables de 1,5 mm² y tornillería exterior de acero inoxidable. Sistema de fijación integrado para instalación suspendida gracias a un anillo fabricado directamente en fundición de aluminio. La estructura de fundición de aluminio,

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

garantiza unas condiciones óptimas de rendimiento tanto en Ta25º como en Ta50º, gracias a las pruebas térmicas de dimensionamiento, específicamente realizadas. Características:

- Color Gris RAL 9006
- Potencia de sistema 148 W
- Peso (kg) 9.5
- Temperatura de trabajo -25°C ÷ +40 °C
- Grado de protección IP66
- Resistencia a impactos IK08
- Lumen Output (lm) 16800
- Óptica Wide 90°
- Temperatura de color 4000 K

7.16.5. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.16.6. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

22.3 LUMINARIA DE EMERGENCIA AUTÓNOMA

7.16.7. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de luminaria estanca de altas prestaciones IP66, con led tipo FLIP, sin cable de conexión interior, 4000K. CRI=80. Cuerpo en policarbonato autoextinguible de color

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

RAL7035, de 6.700lm e IK08. 1600mm y potencia de 50W, rango de flujo de 6.700lm. Fabricada en policarbonato autoextinguible estabilizado a los rayos

UV, con acabado opal o transparente. La luminaria puede instalarse suspendida o montarse en pared. Características:

- Luminaria Dispositivo LED para iluminación general
- Aplicación Interior
- Color Gris (RAL 7035)
- Potencia de sistema 50 W
- Temperatura de trabajo -25 +50 °C
- Cuerpo Policarbonato
- Pantalla Policarbonato resistente a los rayos UV
- Grado de protección IP66
- Resistencia a impactos IK08
- Lumen Output (lm) 6700
- Óptica Microprismático transparente

7.16.8. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.16.9. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.17. COLUMNA DE 4 METROS DE ALUMBRADO

7.17.1. DESCRIPCIÓN

Columna en acero al carbono en base a la norma armonizada EN 40-5:2002 y galvanizada por inmersión en caliente de 4 metros de altura. Con fustes troncocónicos de sección circular de una sola pieza con placa base, cerco de refuerzo y 4 cartelas. El hueco de puerta estará reforzado mediante un marco de pletina soldado al fuste.

Todas las soldaduras serán de características mecánicas superiores a las del material base. La unión entre la placa base y la cimentación se realizará mediante 4 pernos de acero S 235 Jr, ocho tuercas y ocho arandelas, todo ello cincado, incluido en la partida. El dimensionado de los postes cumplirá con lo dispuesto por las normas EN 40- 3-1 y EN 40-3-3.

Se incluyen los trabajos de excavación y relleno necesarios para el anclaje de dado de hormigón incluido cimiento de hormigón de 0,4x0,4x0,6 cm, con la placa base y pernos necesarios, así como los trabajos de hormigonado necesarios conforme a lo indicado en los planos de proyecto.

Las columnas irán puestas a tierra y el cable de alimentación a luminaria o proyector/res será, como mínimo, de 2x6mm² RZ1-K (AS) + TT 1x16 H07Z1-K 450/750 V.

Se dispondrá una puerta de registro provista de cerradura. Esta puerta y la cavidad de acceso, deberá ser de dimensiones suficientes para permitir el alojamiento de la caja de acometida y derivación.

Tanto las superficies interiores como las exteriores, serán lisas y homogéneas, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen la mala calidad de los materiales, implecciones de la ejecución o proporcionen un mal aspecto exterior. Las aristas serán de trazo regular.

7.17.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.17.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La cimentación de los báculos y su excavación y rellenos necesarios, se encuentran incluidas en el precio unitario de suministro y colocación de los báculos, así como el suministro y colocación de los pernos de anclaje.

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, anclaje del báculo/columna recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.18. MATERIAL ELÉCTRICO DIVERSO

7.18.1. GENERALIDADES

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los interruptores de alumbrado, las bases de enchufe, los telerruptores, los puntos de luz y los circuitos de alimentación a ventiladores, puertas y similares.
- Las cajas de mecanismos.
- Las botoneras de marcha-paro con o sin selector. Las cajas de registro y derivación.
- Los prensaestopas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

7.18.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

MECANISMOS MANUALES

- Designación: Interruptor (unipolar, bipolar, conmutador, crzamiento) y/o pulsador
- Material: Baquelita
- Intensidad nominal: 10A
- Tensión nominal: 250V
- Contactos: De plata de alto poder de ruptura
- Montaje: Superficial o empotrado
- Caja de mecanismos: Material plástico
- Normas: UNE 20378, UNE 20353

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

TELERRUPTORES

- Designación: Telerruptor bipolar con bobina a 230V, 50 Hz más bloque auxiliar de extensión de contacto conmutado y diodo para 16A, 230V (hasta tres unidades en la misma caja)
- Material: Encapsulado en material plástico
- Intensidad nominal: 16A
- Tensión nominal: 250 V, 50 Hz
- Auxiliares: Lámpara incandescente roja de 15W (máximo) y 230 V
- Montaje: En caja superficial de material aislante con perfil para mecanismos
- Operatividad: Mando a distancia por pulsos desde dos puntos distintos (local-remoto)

BASES DE ENCHUFE

- Designación: Base de enchufe bipolar (I), (II+T), (III+T)
- Material: Melamina
- Intensidad nominal: 10/16 A, 16A y 20/25A
- Tensión nominal: 250V y 400V
- Contactos: De plata de alto poder de ruptura
- Montaje: Superficial
- Caja de mecanismo: En material plástico, con conos de entrada y tapas protectoras
- Grado de protección: IP 54
- Normas: UNE 20378, UNE 20353

PULSADOR EMPOTRABLE CON TEMPORIZADOR

- Designación: Pulsador empotrable con temporizador
- Material: Sistema táctil
- Potencia nominal: 500 VA
- Tensión nominal: 230 V
- Montaje: Empotrado

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Caja de mecanismo: En material plástico

BASES DE ENCHUFES, ESTANCAS-INDUSTRIALES

- Designación: Base de enchufe bipolar (2P+T) o tripolar (3P+T)
- Material: Polímeros de alto aislamiento
- Intensidad nominal: 16A o 32A. 750V
- Tensión nominal: 230V o 400V
- Contactos: De cobre plateado de alto poder de ruptura, horario 6H
- Montaje: Mural
- Caja de mecanismo: En material termoplástico, con conos de entrada y tapas protectoras
- Grado de protección: IP 54
- Normas: UNE EN-60309-1 y 2

CAJAS DE REGISTRO

- Material: Cloruro de polivinilo (P.V.C.)
- Rigidez dieléctrica: 14 kV/mm
- Espesor: 2 mm (mín.)
- Montaje: Empotrado o superficial
- Tapa: De cloruro de polivinilo (PVC) con tornillos. Color blanco.
- Complementos: Regletas de polietileno con tornillos imperdibles. Capuchones de material irrompible con aislamiento de 440V.
- Normas: UNE 53030

CAJAS DE DERIVACIÓN DE POLICARBONATO

- Material: Policarbonato, autoextinguible, doble aislamiento
- Montaje: Superficial
- Tapa: Policarbonato con tornillos
- Grado de protección: IP55. UNE 23024
- Varios: Conos ajustables de PVC. Doble aislamiento

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Complementos: Bornas de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno

CAJAS DE REGISTRO METÁLICAS DE ALUMINIO

- Material: Aluminio fundido por inyección
- Montaje: Superficial
- Tapa: Aluminio fundido por inyección con tornillos
- Grado de protección: IP 67. UNE 20324
- Varios: Pintura al horno. Junta de goma
- Complementos: Bornas de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno.

CAJAS DE REGISTRO METÁLICAS DE ACERO

- Material: Chapa de acero de doble embutición
- Montaje: Superficial
- Tapa: Chapa de acero doble embutición con tornillo, tipo baja
- Grado de protección: IP 57. UNE 20324
- Varios: Protección exterior e interior con pintura epoxy. Con entradas ciegas semitroqueladas. Junta de polipropileno. Junta de estanqueidad de PVC.
- Complementos: Placa de montaje de acero cincado y bricomatizado. Bornas de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno.

7.19. BOTONERAS DE MARCHA-PARO CON ENCLAVAMIENTO

7.19.1. DESCRIPCIÓN

Estarán constituidas por pulsadores alojados en una caja de aluminio inyectado, con grado de protección IP 66, de espesor suficiente para permitir el roscado de prensaestopas y racores.

El pulsador de marcha será de color verde y dispondrá de aro de protección, de forma que sólo pueda accionarse en sentido frontal. Dispondrá de dos contactos (1NA+1NC). El número de pulsadores corresponderá con el número de velocidades y/o el número de giros de la máquina o motor a controlar.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El pulsador de paro dispondrá de botón de seta de acción frontal y de color rojo, llevando incorporado un dispositivo mecánico de retención, que actuará al pulsar y se desenclavará mediante giro a la derecha, con dos contactos (1NA+1NC).

Los pulsadores y selectores serán de construcción robusta y compacta, fabricados con materiales de alta calidad (policarbonatos, poliamidas reforzadas con fibra de vidrio, etc.), con contactos de plata y de doble ruptura, y el grado de protección será IP 65. Incluirán la instalación de la identificación de equipo en cuadro.

Prensacables

Para todas aquellas conexiones de cables de B.T. éstas se realizarán con prensaestopas de doble cierre para cables armados y de simple cierre para cables sin armar. Grado de protección IP 55. El tipo de rosca será preferentemente Pg.

7.19.2. EJECUCIÓN

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales, con los de la Comunidad Europea. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Los interruptores se colocarán en el lugar indicado en los planos, a una altura de 1,10 m sobre el nivel del suelo. Las bases de enchufe se instalarán a 0,30 m sobre el nivel del suelo, salvo que en planos se indique otra cosa.

El Contratista deberá realizar todos los trabajos y/o huecos en falsos suelos o similares necesarios para el montaje de las cajas de mecanismos, independientemente del tipo de terminación de los suelos.

Cualquier cambio de situación de los elementos de este Artículo deberá ser aprobada por el Ingeniero Director.

Las placas de conexión se instalarán en el interior de cajas de policarbonato estancas. Sobre la placa se fijarán los elementos tales como clemas y base portafusibles en vía de perfil DIN.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las cajas de registro y derivación se colocarán adosadas a muros y paredes, a una altura no inferior a 2 m sobre el nivel del suelo, salvo donde se indique lo contrario. Se fijarán mediante tacos y tornillos y fijaciones SPIT.

La entrada de tubos se realizará con racores adecuados, placas de adaptación o roscados directamente, garantizando el grado de protección del equipo de elemento al cual se conectan.

La entrada de conductores se realizará mediante prensaestopas adecuado al tipo de cable, garantizando el grado de protección del equipo o elemento al cual se conecta. Las conexiones de los cables se realizarán mediante bornas de capacidad adecuada a las secciones de los cables a instalar. Cuando haya varios circuitos distintos a conectar, se instalarán varias cajas de derivación y conexión.

7.19.3. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

La recepción de los materiales y/o equipos de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en el NTE-IEB/1974: "Instalaciones de electricidad": baja tensión".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar, así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1974: "Instalaciones de electricidad: baja tensión".

Todos los ensayos realizados sobre material prototipo, se adjuntará copia de los protocolos de ensayo. Estos ensayos deben haber sido realizados por laboratorios autorizados.

El fabricante adjuntará, con la información técnica, los protocolos de ensayo.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.19.4. MEDICIÓN Y ABONO

El material diverso se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo de material.

7.20. INSTALACIONES DE CONTROL

**7.20.1. ANÁLISIS FUNCIONAL. TIPO DE ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA
POTABLE.**

Este capítulo es un complemento a la Memoria y Anejos del Proyecto Constructivo y por tanto, el Contratista cumplirá con lo que en la misma se describe.

Antes de comenzar con los trabajos se tendrá que realizar una memoria funcional donde se detalle el funcionamiento de cada equipo implicado en la instalación. Esta memoria funcional tendrá que indicar consignas, funcionamiento, alarmas y pantallas de visualización.

La memoria funcional tendrá que ser aprobada por el responsable de obra, no pudiendo comenzar los trabajos de programación hasta que se aprueba.

7.20.2. CUADROS DE CONTROL

7.20.2.1. DESCRIPCIÓN

Los materiales a emplear serán de primera calidad, incluso los no reflejados en este PPTP y procederán de fabricantes y marcas de reconocida solvencia.

Antes de la instalación el Contratista presentará a la Dirección de Obra los catálogos, muestras que se les solicite. No podrán emplearse materiales que no hayan sido aprobados por la Dirección de Obra. La Dirección de Obra podrá imponer el tipo de algunos equipos para que sean iguales o equivalentes, a los ya instalados en las instalaciones del Contratista, siempre que esto le facilite la conservación, mantenimiento, repuestos, etc.

Todas las instalaciones cumplirán la reglamentación oficial vigente y las normas de la compañía suministradora en el momento que se lleve a efecto el montaje. En los casos en los que la reglamentación oficial así lo requiera para la legalización de la instalación, se deberá disponer del correspondiente Proyecto visado por un técnico competente.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El objeto de la presente especificación es establecer los requisitos mínimos para el desarrollo de la ingeniería, suministro, fabricación y transporte a obra del “Cuadro de Control”(CC) que sean definidos en el Proyecto.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los Cuadros de Control de la Estación.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar y complementario necesario para considerar la unidad completa y para realizar la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

El Cuadro de Control CC es específico para los equipos instalados para el funcionamiento de la EBAP/EBAR/ETAP/EDAR/EB, incluyendo control, automatización y señalización de las instalaciones.

7.20.2.2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El fabricante se responsabilizará del suministro de los cuadros, así como de los instrumentos y accesorios de acuerdo con los requisitos detallados en los diferentes apartados que se indican en cada sección de esta especificación y las listas de materiales.

Este suministro consistirá, aunque no estará limitado en lo siguiente:

- Proyecto completo, definiendo ingeniería básica y de detalle, que incluya además de la elaboración de todos los estudios, planos y documentación necesaria, los esquemas desarrollados de control.
- Diseño, fabricación y montaje en taller, pruebas, embalaje, carga sobre camión y transporte asegurado.
- Información de dimensiones, cargas, pasillos de maniobra, canalizaciones, etc. necesarios para la instalación de los cuadros.
- Entrega de toda la documentación correspondiente a los equipos, necesaria para mantenimiento y operación de los mismos.
- Documentación final revisada "as built" del cuadro realizado.
- Desarrollo de los programas de ejecución, tanto de ingeniería, programación, como de fabricación, incluyendo el seguimiento y activación.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Declaración de Conformidad CE.
- Inspección y Control de Calidad del cuadro, así como la realización de los ensayos a realizar en el taller.
- Suministro y almacenamiento de todos los equipos y materiales objetos de estas especificaciones, incluyendo su inspección y control de calidad.

7.20.2.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El diseño, fabricación, materiales y ensayos de los cuadros, estará de acuerdo con las últimas revisiones de las normas CEI y UNE. Igualmente será aplicable el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, incluyendo las normas de referencia y en concreto:

- Grados de protección proporcionados por las envolventes UNE-EN 60529:2018 que debe ser leída junto con UNE-EN 60529:2018/A1:2018.
- Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Conjuntos de serie y conjuntos derivados de serie UNE-EN 61439-1:2011.
- Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 2: Conjuntos de aparamenta de potencia UNE-EN 61439-2:2012.
- Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales UNE-EN 60947-2:2018
- Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores seccionadores y combinados fusibles UNE-EN 60947-3:2009/A1:2013.
- Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos generales UNE-EN 62208:2012.
- Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales (IEC 60204-1:2005, modificada) UNE-EN 60204-1:2007 CORR:2010.
- Se tendrá en cuenta las normativas de seguridad siguiente:
 - Directiva sobre Baja Tensión 2006/95/CE.
 - Directiva sobre maquinaria 2006/42/CE.
 - Directiva de compatibilidad electromagnética 2004/108/CE.

Ninguna de las partes de esta especificación será interpretada de forma que exima al fabricante de su responsabilidad originada por todos los Códigos y Reglamentos que le afecten.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.20.2.4. CONDICIONES NORMALES DE SERVICIO

Los cuadros serán metálicos, acorde con la norma IEC 62208 de envolventes vacíos para equipos eléctricos de baja tensión.

Estarán fabricados para las siguientes condiciones de servicio:

- Montaje: Interior
- Tensión de servicio: 400V
- Tensión de mando/control: 24VCC
- Frecuencia: 50 Hz
- Tipo de red: TT
- Normativa: CEI-EN
- Doble zócalo en la parte inferior
- Salidas por la parte inferior, selladas mediante prensa. Parte inferior estanca.
- Temperatura máxima: 50 °C
- Temperatura mínima: -5 °C
- Temperatura media en 24h: 35 °C
- Humedad relativa máxima: 90 %
- Humedad relativa mínima: 40 %
- Altitud de instalación: Inferior a 1000m desde el nivel del mar
- Mando 220VAC rojo
- Mando 24VCC celeste
- Condiciones de servicio de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200:2005.

7.20.2.5. CONSTRUCCIÓN

Los elementos del cuadro se distribuirán de forma que se optimice su capacidad, y de tal manera que su apariencia sea homogénea, equilibrada con una resen/a en espacio mínima del 20%. Los elementos interiores por instalar en el frente estarán perfectamente alineados, con las líneas horizontales de instrumentación situados al mismo nivel.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las perforaciones serán perfectamente perpendiculares a las chapas, con filos uniformes y pintados para evitar corrosiones. Toda la aparatada, regletas de bornas, relés, etc., montados en el interior del cuadro serán fácilmente accesibles para su mantenimiento y ajuste, quedando perfectamente identificadas.

Los aparatos de maniobra montados en los frentes se instalarán de forma que permita una cómoda manipulación del operador.

Los componentes o elementos no metálicos estarán contruidos con materiales no propagadores de incendio. Todos los materiales aislantes se dimensionarán estables y de naturaleza no higroscópica.

La construcción de los armarios ofrecerá una protección de atenuación frente a los campos electromagnéticos, por lo que las envolventes metálicas y sus accesorios proporcionarán un blindaje adecuado disponiendo en su interior de una superficie equipotencial, eligiéndose materiales con adecuados tratamientos superficiales, latiguillos de puesta a tierra entre placa de montaje y entre estructuras, puertas y bastidores, uniones adecuadas entre armarios.

El cuadro irá equipado con un portaplano de plástico de fijación por cinta adhesiva en formato A4.

Las dimensiones del cuadro, como mínimo se requerirá con espacio suficiente para alojar todos los equipos y se incluye un 20% como reserva. Los cuadros dispondrán de zócalo de 200mm, de manera que se permita la manipulación del cableado en la entrada. La entrada/salida de cableado en cuadro se realizará por placa ciega con prensacables, manteniendo un nivel mínimo de estanqueidad en los mismos.

7.20.2.6. MONTAJE / CONEXIONADO

Todo el aparellaje estará debidamente numerado y señalizado, de acuerdo con los esquemas eléctricos, mediante etiquetas y señalizadores de identificación. Todas las bornas, incluso las de reserva, estarán numeradas.

El aparellaje estará dispuesto de forma que los diferentes dispositivos sean fácilmente accesibles para el montaje, el cableado, el mantenimiento, etc.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El cableado de fuerza en el interior del cuadro se realizará con conductores unipolares de cobre flexible, de sección adecuada a la intensidad de paso, del tipo H07V-K según denominación CENELEC, con aislamiento a 450/750 V y no propagador de la llama, fabricado de acuerdo con la Norma constructiva UNE-EN 50525-1:2012 y UNE-EN 60332-1-1:2005 y UNE-EN 60332-2-1:2005.

El cableado interno de mando convencional en el interior del cuadro se realizará con conductores unipolares de cobre flexible, de 1,5 mm² de sección, del tipo H07V-K según denominación CENELEC, con aislamiento a 450/750 V y no propagador de la llama, fabricado de acuerdo con la Norma constructiva UNE-EN 50525-2-31:2012. Los conductores estarán fácilmente identificables mediante los colores que presenten sus aislamientos. En concreto se usarán los siguientes colores:

Circuitos de tensión alterna:

- Fases: Negro, marrón y gris.
- Neutro: Azul.
- Conductor de protección: amarillo-verde.

Como regla general todas las conexiones de cables se realizarán con terminales aislados de compresión con forma adecuada a la borna a que van conectados (punta, ojal, horquilla, etc.).

En los pasos de cables a través de superficies metálicas deberán disponerse rebordes de material adecuado para protección mecánica del cableado.

El máximo número de cables admisible en un mismo punto de conexión en todo el cableado interno será de dos. No se realizarán empalmes de ningún cable en todo el conexionado interno, a excepción de aquellos que se realicen en los puntos destinados a ello (regletas, bornas de instrumentos, etc.).

Todo el cableado interno terminará en regletas, de acuerdo con los esquemas de cableado.

Todos los extremos de cables se identificarán mediante manguitos de material resistente a la llama y al agua con inscripciones indelebles. Los cables no perderán su identificación al ser

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

desconectados de los elementos o regletas a que estaban conectados de forma que pueda reconocerse su correspondencia.

El conductor de protección se identificará siempre como "PE".

7.20.2.7. BORNEROS

Las regletas se diseñarán para cables de 2,5 mm² como mínimo y se colocarán a una distancia mínima del suelo de 300 mm. La distancia mínima entre regletas paralelas será tal que el conexionado de los extremos de los cables y su identificación pueda realizarse con facilidad. Las bornas serán del tipo de apriete por tornillo sobre terminal. El material de las bornas será no higroscópico y retardador de la llama. Se elegirá el tipo de borna en función de la sección del cable correspondiente. Las regletas de bornas serán capaces de soportar las pruebas de aislamiento entre terminales adyacentes y entre terminales y cualquier parte metálica. Las bornas que conectan con la puesta a tierra del cuadro serán de color amarillo-verde, y las que se conectan al neutro de color azul. El resto de las bornas serán de color gris.

Las regletas de bornas estarán dispuestas de forma que permitan la máxima accesibilidad a sus puntos de conexión y a los terminales de los cables, que se realizará por la parte inferior del panel mediante prensaestopas, o sistema equivalente, evitándose que la entrada de cables desde el exterior quede entorpecida.

Se procurará que las regletas de bornas se agrupen de una manera funcional y lógica, reuniendo en regletas contiguas todos los cables de la misma clase, correspondientes a aparatos próximos dentro del cuadro.

También se tendrá en cuenta no mezclar bornas con tensiones distintas en un mismo regletero, agrupando las bornas en regletas con el mismo nivel de tensión.

Los puentes entre bornas contiguas se realizarán por medio de plots.

Para los borneros de fuerza o potencia, la identificación de los bornes se hará en función de las características de la alimentación eléctrica:

- Alimentación tetrapolar: N - R — S — T — PE
- Alimentación tripolar: R — S — T — PE

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Alimentación monofásica: N - F— PE

La entrada del cableado externo se realizará por la parte inferior. Las regletas se identificarán con rótulos.

Toda la estructura metálica del cuadro irá conectada eléctricamente a la barra de puesta a tierra del mismo. En cada extremo de dicha barra se proveerán taladros para poder conectar terminales de conexión a la red de tierra exterior. Así mismo la barra de tierra, será taladrada cada 100 mm para facilitar la conexión de las pantallas de los cables exteriores. En los puntos de conexión a tierra de todos los elementos metálicos y del propio cuadro, se eliminará la pintura a fin de conseguir un buen contacto eléctrico.

7.20.2.8. MONTAJE

Todos los cuadros de control, estarán situados alejado de la zona de agua, en el caso de edificios de proceso que sean clasificados como locales húmedos o mojados.

Las envolventes de los armarios serán del tipo de Chapa de Acero, con tratamiento por cataforesis y polvo de epoxy poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK10, conforme a los ensayos tipo de las normas UNE-EN 61439-1:2011 y UNE-EN-2:2012, control de los calentamientos, propiedades dieléctricas, resistencia a los cortocircuitos, eficacia del circuito de protección, distancias de aislamiento y líneas de fuga, funcionamiento mecánico, verificación del IP.

La ventilación del armario será forzada con la extracción situada en la zona inferior de la puerta y rejilla de entrada de aire con filtro incorporado en la zona superior, no se realizarán aperturas en la zona superior del armario.

En los cuadros siempre quedará un mínimo del 20% de reserva de espacio disponible para futuras ampliaciones.

Las puertas del armario irán troqueladas con los componentes imprescindibles que se restringen a botoneras y elementos de señalización.

El armario de CC se instalará sobre bancada cerrando toda entrada de cables a la posible entrada de roedores.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.20.2.9. ENVOLVENTE

Los armarios serán metálicos combinables y montados en kit, acorde con la norma IEC 62208 de envolventes vacíos para equipos eléctricos de baja tensión.

Estará compuesto por un panel de 2000 x 800 x 600 mm (alto x ancho x profundidad), con puerta ciega. El grado de protección será IP 54, IK 10.

Los paneles irán montados sobre un zócalo de 100 mm de alto. La estructura está realizada en acero galvanizado perfilado y soldado a láser, con perforaciones verticales y horizontales a paso de 25 mm. Puertas realizadas en acero plegado y soldado, apertura de 120º, bisagras con eje imperdible, de zamack, y cierre de maneta con inserto doble barra 5 mm. Para asegurar la continuidad del circuito de protección, según la norma IEC 62208, será necesaria la instalación de un conductor de protección.

Los cuadros vendrán pintados por dentro y por fuera con resina epoxi-poliéster texturizada, color gris RAL 7035, con placa de montaje de acero galvanizado.

En el interior de la envolvente se incluirá un portaplanos, y en la parte superior de la puerta se dispondrá de una placa identificativa del cuadro.

El sistema de cierre será de tres puntos con cerradura estándar y el sentido de apertura de la puerta será a la izquierda.

Certificados:

- Conforme a la norma europea para armarios IEC 62208.
- UL, CUL.
- NEMA 4 en los armarios de puerta única según NEMA 250.
- NEMA 12, 12K y 13 en los armarios de puerta doble según NEMA 250.
- Cumple con la directiva RoHS.

El cuadro deberá ser terminado en el taller del cuadrista completamente, desde el punto de vista electrotécnico como funcional, de forma que en obra sólo sea necesario realizar el conexionado de los cables de entrada y salida.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La aparatamenta irá sobre carril DIN, salvo aquellos equipos que por su tamaño o peso deban ir directamente sujetos a la placa de montaje.

Los cuadros llevarán sus correspondientes elementos para gestión térmica: ventilador con termostato, rejilla de ventilación y resistencia calefactora con termostato. En la parte superior de la envolvente se dispondrá de una luminaria interior accionada directamente mediante un final de carrera asociada a la puerta de la misma. La luminaria incorporará una toma de corriente monofásica.

Las partes activas en tensión desprovistas de aislamiento llevarán protección de metacrilato como protección contra contactos directos según establece la ITC-BT-24.

En el interior de la envolvente se incluirá un portaplanos, y en la parte superior de la puerta se dispondrá de una placa identificativa del cuadro.

7.20.2.10. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa, así como los siguientes:

7.20.2.11. ENSAYOS Y PRUEBAS EN TALLER

Todos los instrumentos y aparatos suministrados por el fabricante del cuadro deberán haber sido sometidos a sus correspondientes procesos de prueba por los fabricantes antes de su suministro.

Los equipos suministrados por otros serán inspeccionados para detectar los posibles daños sufridos en el transporte o aquellos otros defectos que sean de naturaleza claramente aparente, antes de su instalación en los paneles. Se comprobará que la situación de todos los componentes es la correcta en los paneles, de acuerdo con los planos de definición aplicables, así como que se hallan adecuadamente instalados, identificados y sujetos. Así mismo se comprobará que el cableado, mazos, recorridos y sujeciones se han efectuado de una manera correcta según los requisitos de la especificación.

Se comprobará todo el cableado interior, mediante ensayos de continuidad, punto por punto, siguiendo los esquemas eléctricos y los planos o listas de cableado interior de los paneles.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Aquellos cableados que se encuentren incorrectos serán rehechos completamente, no admitiéndose que sean cortados los extremos del hilo y dejándolo tendido en el interior del cuadro.

Antes de iniciar las pruebas estarán instalados todos los elementos de cuadro, por ejemplo: rótulos, pilotos, lámparas de alumbrado, interconexiones de secciones adyacentes, etc. Se realizarán pruebas operacionales para comprobar el funcionamiento correcto del cableado y equipo montado en el cuadro y comprobación del correcto funcionamiento de los automatismos, simulando en caso necesario la actuación de las protecciones, enclavamientos eléctricos externos, etc.

El fabricante del cuadro facilitará, de forma continuada, durante el tiempo que duren las pruebas, todos los aparatos que se consideren necesarios para efectuar las mismas. Además de lo anteriormente expuesto se realizará las siguientes pruebas en taller.

- Comprobación del perfecto ajuste mecánico. Comprobación dimensional.
- Comprobación del estado de la pintura.
- Ensayo de funcionamiento mecánico.
- Medidas de aislamiento de todos los circuitos eléctricos antes y después del ensayo de rigidez dieléctrica.

7.20.2.12. PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA

- Repaso general y limpieza de todo el cuadro, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.
- Medida de aislamiento y timbrado del circuito principal. Introducir tensión y verificar la regulación de las protecciones.
- Comprobación del correcto funcionamiento de diferenciales y automáticos.
- Comprobación de la continuidad de todos los circuitos eléctricos y de tierra.
- Verificación del marcado e identificado de los cables en ambos extremos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.20.2.13. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad totalmente montada, instalado cableado conexionado y probado, incluyendo todos los elementos de soportación y pequeño material, de acuerdo a la descripción que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.20.3. EQUIPAMIENTO DEL CUADRO DE CONTROL

7.20.3.1. DESCRIPCIÓN

Se instalará PLC y tarjetas de E/S bajo criterio de la Dirección de Obra.

La disposición en el rack mínima del PLC será, de izquierda a derecha: Fuente de alimentación CPU, tarjeta Ethernet de Comunicaciones, tarjetas entradas digitales de temperatura extendida, tarjetas de salidas digitales de temperatura extendida, tarjetas de entradas analógicas de temperatura extendida, tarjetas de salidas analógicas de temperatura extendida (en caso de ser necesario) o equivalente.

A continuación, se detallan las características del equipo de control por PLC de los armarios de control. Para el resto de los detalles debe acudir al Anejo Correspondiente.

Las referencias de los componentes a utilizar son las siguientes:

RACK

- Capacidad para 12 módulos y una fuente de alimentación.
- Borna de tierra para la conexión de tierra al rack.
- Orificios para la fijación del rack en un soporte.
- Puntos de fijación en la barra de apantallamiento.
- Un conector para módulo de ampliación.
- Conectores DIN hembra de 40 puntos garantizan la conexión entre el rack y cada módulo.

FUENTE DE ALIMENTACIÓN.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Fuente de alimentación a 24 Vcc tropicalizada

PLC-CPU (EBII y terciario)

- CPU central con Memoria de trabajo de 200 KB para programa
- Alimentación 24VDC
- 1 Mbyte para datos
- Interfaz: Ethernet IRT con switch de 3 puertos, 48 NS rendimiento bits.

PLC-CPU (EBI Porreres y Felanitx)

- CPU compacta DC/DC/DC, E/S INTEGRADAS: 14 DI 24 V DC; 10 DO 24 V DC; 2 AI 0-10V DC
- Alimentación: DC 20,4-28,8V D
- Memoria de programas/datos 100 KB.
- 1 Mbyte para datos
- Interfaz: Ethernet

MÓDULO DE COMUNICACIONES:

- Puerto Ethernet integrado 1x 10BASE-T/100BASE-TX.
- Tropicalizado mediante barniz protector (versión H, endurecida).

CONJUNTO PARA 32 ENTRADAS DIGITALES COMPUESTO POR (EBII y terciario):

- Módulo 32 ED.
- Tensión de 24 Vcc
- 32 vías de entrada aisladas
- Tipo 3 según conformidad con la norma IEC 61131-2 Lógica positiva
- Tropicalizado por el fabricante mediante barniz protector

CONJUNTO PARA 16 ENTRADAS DIGITALES COMPUESTO POR (EBI Porreres y Felanitx):

- Módulo 16 ED.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Tensión de 24 Vcc
- 16 vías de entrada aisladas
- Tipo 3 según conformidad con la norma IEC 61131-2 Lógica positiva

CONJUNTO PARA 32 SALIDAS DIGITALES COMPUESTO POR (EBII y terciario):

- Módulo 32 SD
- Tensión de 24 Vcc o Entradas estáticas
- Corriente de 0,5 A por vía
- Lógica positiva

CONJUNTO PARA 16 SALIDAS DIGITALES COMPUESTO POR (EBI Porreres y Felanitx):

- Módulo 16 SD
- Tensión de 24 Vcc o Entradas estáticas
- Corriente de 0,5 A por vía
- Lógica positiva

CONJUNTO PARA 4 ENTRADAS ANALÓGICAS COMPUESTO POR:

- Módulo 4 EA
- Tipo tensión/corriente
- 4 vías de entrada aisladas
- Resolución de 16 bits / 13 bits para CPU compacta
- Bornero de conexión.

CONJUNTO PARA 2 SALIDAS ANALÓGICAS COMPUESTO POR:

- Módulo 4 SA
- Tipo tensión/corriente
- Salidas de alto nivel aisladas
- 2 vías de salida
- Resolución de 16 bits / 13 bits para CPU compacta

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Bornero de conexión.

SWITCH ETHERNET DE BUS DE CONTROL (GESTIONABLE)

- Switch gestionable 16 puertos.
- Alimentación 24 Vcc
- Con contacto de señalización de fallo conectado al PLC como entrada digital

TERMINAL DE DIÁLOGO OPERADOR:

- Panel de Operador táctil.
- Tensión de alimentación 24 Vcc. Tamaño 9”.
- Tarjeta de memoria de 4 GB.
- Ethernet integrada.

Las entradas digitales (ED) dispondrán de protección por sobretensiones, si bien se podrán eliminar en aquellas entradas digitales que provengan del mismo cuadro, previa consulta con la Dirección Facultativa.

Las salidas analógicas (SA) se instalarán con protección por separador galvánico.

Las entradas analógicas (EA) dispondrán de protecciones de sobretensiones y protecciones por separación galvánica. Las entradas analógicas estarán equipadas todas ellas con separadores galvánicos alimentados por bloques de 4 desde fusible.

El cuadro de control dispondrá de acometida 230 VCA con servicios auxiliares (alumbrado, resistencia calefactora y ventilación, ambos con termostatos y enchufe de servicio en carril). Esta acometida dispondrá de protección de sobretensiones con contacto de señalización deterioro, protecciones diferencial y magnetotérmica con contacto de señalización.

El cuadro de control dispondrá de acometida 24VCC desde CCM con protección de sobretensiones a la entrada (igualmente con contacto de señalización de deterioro). Dicha alimentación provendrá de la fuente de alimentación a 24 VCC. Se equiparán protecciones magnetotérmicas tipo DC con señalización de disparo por cada uno de los siguientes servicios:

- Alimentación a fuente alimentación rack PLC. HMI.
- Switch comunicaciones hacia radioenlace. PoE Radioenlace.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Alimentación a entradas y salidas digitales.
- Alimentación a analógicas.

7.20.3.2. PRUEBAS E INSPECCIONES EN FÁBRICA

Deberán suministrarse certificados de todas las pruebas tipo realizadas. Recepción y ensayos

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.20.3.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto, según se recojan de las distintas unidades del Cuadro de Precios. En el precio se incluyen los elementos que sean necesarias para una correcta instalación.

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.20.4. CABLES DE CONTROL

7.20.4.1. DESCRIPCIÓN

Los conductores proyectados son de los tipos siguientes:

- Cable RZ1-K(AS) 0.6/1 kV, XLPE, para la conexión de señales digitales.
- Cable RC4Z1-K(AS) 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado para las conexiones de señales analógicas.

Se suministrarán las longitudes y tipos necesarios de acuerdo con el diseño de la planta, el cual se realizará conforme a lo indicado en esta Especificación. Todos los cables, serán identificados en la cubierta como mínimo con el nombre del fabricante, el tipo de cable, la sección y la tensión de aislamiento. Dicha identificación será realizada de acuerdo con las normas CEI de aplicación.

Todos los cables serán no propagadores de la llama ni del incendio, de acuerdo con UNE 50265-2-1 (CEI 332.1) y UNE 60266-2-4 (CEI 332.3).

El material que se utilizará para el conductor será el cobre estañado. Todos los cables de control serán apantallados con trenza de cobre. Para los cables de señales digitales solo será

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

necesario pantalla global. Para los cables de señales analógicas, incluirá pantalla y trenzado por par y con pantalla global para multicables.

Un suplementario conductor de tierra es suministrado con la pantalla para dar tierra a la misma. No se admitirán empalmes en todo el recorrido de los cables. Si fuese necesario, se instalará una caja de conexiones con protección IP 68.

Cada par tendrá un conductor de color azul y el otro de color negro. Cada par de cada octeto estará numerado secuencialmente en el conductor negro. Cada octeto estará numerado secuencialmente.

Todos los cables, a excepción de los que han de trabajar en ambiente con temperatura mayor de 70 °C y menor de 180

°C, con respecto al material de aislamiento y de la cubierta, estarán fabricados bajo la denominación genérica de RZ1-K, de la norma UNE 21123-4, al objeto de cubrir las condiciones, entre otras, siguientes:

- No propagadores de llama.
- No propagadores del incendio.
- Cero halógenos

El PLC asumirá las señales de ámbito tanto analógicas como digitales provenientes de los instrumentos de campo y demás dispositivos, así como también desde el CCM correspondientes a motores. Para ello, se deberán de tender los multicables necesarios en función del número de señales a tratar. Desde el regletero de bornes de conexionado del armario PLC, hasta los bornes de conexionado de mando y control definidos en el CCM, interruptores de entrada, protecciones del CGBT etc. Se tenderán por las canalizaciones proyectadas, los multicables los cuales recogerán las señales que reportarán al Sistema de Control los estados de los mismos. Así mismo de deberán de tender cables de comunicaciones desde el analizador de redes de cada CCM o/y CGBT, hasta el PLC. De la misma forma, se realizará tendido de cables, por las canalizaciones proyectadas desde los regleteros de bornes de conexionado del armario PLC, hasta los bornes de conexionado en los propios instrumentos en campo.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.20.4.2. IDENTIFICADO

Todos los cables serán identificados en la cubierta como mínimo con el nombre del Fabricante, tipo de cable, sección y tensión de aislamiento. La identificación será hecha de forma legible e indeleble para permanecer durante la vida asignada del cable. La identificación seguirá las prescripciones CEI. La bobina deberá marcarse con los mismos datos de identificación especificados para los cables y además la longitud total del cable contenido en la bobina. El cable de la bobina será continuo sin tramos parciales e incluirá medidas de longitud secuenciales marcadas a intervalos consecutivos de un metro. La numeración de las marcas de longitud debe iniciarse en el extremo interior de la bobina. Normas CEI de aplicación serán GEI60028,60227,60228,60331,60332.

7.20.4.3. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Deberán suministrarse certificados de todas las pruebas tipo realizadas a cables similares a los del suministro. Sobre un 10% de las piezas de cable terminado se efectuarán, con el objeto de demostrar que el conductor y el aislamiento están en buen estado, los ensayos siguientes:

- Resistencia eléctrica de los conductores, de acuerdo con la Normativa CEI.
- Examen del conductor para verificar las características y formación del mismo (secciones, número de hilos, espesores de aislamiento y cubiertas, pantallas).
- Medida de la resistencia de aislamiento a temperatura ambiente.
- Ensayo de no-propagación de la llama según UNE 50265-2-1 (IEC-332-1).

7.20.4.4. CERTIFICADOS

Antes de su instalación, se entregarán los siguientes certificados:

- Protocolos de ensayo efectuados a los cables a suministrar.
- Certificados que justifiquen los valores requeridos en las normas y los indicados en las hojas de datos.

7.20.4.5. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metro lineal realmente instalados y que figuren en el presupuesto del proyecto (ml).

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.20.5. SOFTWARE, SCADA Y LICENCIAS

Software SCADA con capacidad para manejo de más de 500 E/S y 50 pantallas de control, instalación, licencia para 3 puestos, configuración.

7.20.5.1. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.20.5.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud). Se abonará al precio que figura en el presupuesto.

7.20.6. MEMORIA FUNCIONAL

7.20.6.1. DESCRIPCIÓN

Definición y creación de Definición y creación de memoria funcional donde se recojan todas las señales del sistema de control a incluir definitivamente en este proyecto, generación de cartapin, definición de la arquitectura de red definitiva, definición de flujogramas de proceso, definición de los modos de funcionamiento manual y automático de todos los equipos. Definición del sistema de comunicaciones con los plc's y definición de las comunicaciones con el centro de control central según indicaciones del responsable de obra.

7.20.6.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente ejecutadas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto una vez dicha documentación quede aprobada por responsable de obra.

7.20.7. MANUALES Y CURSO DE FORMACIÓN

7.20.7.1. DESCRIPCIÓN

Manuales y curso de formación correspondiente a realización y entrega de manuales de explotación y de mantenimiento.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.20.7.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente ejecutadas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto una vez dicha documentación quede aprobada por CONTRATISTA.

7.21. INSTRUMENTACIÓN

7.21.1. SENSOR DE INUNDACIÓN

7.21.1.1. DESCRIPCIÓN

El sensor de inundación tipo Switch se instalará en aquellas zonas como pueden ser las cámaras de válvulas y arquetas que alojen equipos electromecánicos con posibilidad de inundación.

7.21.1.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.21.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado a tarjeta de entrada del PLC, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.21.2. PRESOTATO DE MÍNIMO Y MÁXIMO

7.21.2.1. DESCRIPCIÓN

Medición de presión en la tubería en caso de fallo del transmisor de presión El presostato tendrá las siguientes características y especificaciones técnicas:

CARACTERÍSTICAS

- Peso bruto: 0.96 Kg Peso neto: 0.88 Kg

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Clase de contacto: AC15=3 A, 400 V, AC1=10 A, 400 V, DC13=12 W, 220 V, AC3=4 A, 400 V, LR=28 A, 400 V
- Conex. elec. est.: DIN 40430 Conex. elect.: Screwed cable entry
- Conex. eléctricas Macho / Hembra: Hembra
- Conex. Presión estándar: ISO 228-1
- Descripción: Switches and thermostats
- Descripción del producto: Pressure Switch
- Diferencial [bar] [máx.]: 1.2 bar
- Diferencial [bar] [mín.]: 0.25 bar
- Diferencial [psi] [máx.]: 17.4 psi
- Diferencial [psi] [mín.]: 3.6 psi
- Elemento sensor de presión: Fuelles
- EN 60947 electrical properties: Insulation: 400V, Pollution degree: 3, Rated impulse voltage: 4 kV, Short circuit prot, fuse: 10A
- Formato de empaquetado: Multipack
- Función contacto: SPDT
- Grado de protección de la carcasa: IP66

7.21.2.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.21.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.21.3. TRANSMISOR DE PRESIÓN

7.21.3.1. DESCRIPCIÓN

Medición y sensor de la presión en tubería.

CARACTERÍSTICAS

El transmisor de presión para medida de nivel de depósitos o niveles de presión en tubería tendrá las siguientes características y especificaciones técnicas:

Con célula de medición cerámica capacitiva sin aceite de relleno para uso típicamente en aplicaciones higiénicas para medir presión, nivel, volumen o masa en líquidos y gases. Alto nivel de seguridad del sistema gracias a la membrana cerámica a prueba de vacío con detección de rotura integrada.

DATOS TÉCNICOS

- Rangos de medición: -1 ... +40 bar para medición de presiones en sistema de tuberías.
- Rangos de medición: -1 ... +2 bar para medición de nivel en depósitos.
- Temperatura de proceso: -40 a *150 °C 150 °C (302 °F) durante 1 h
- Temperatura ambiente: -40°C a 85°C
- Precisión: +0,05%, "Platino" +0,025%
- Conexión a proceso Cuerda: G1/2...G2, R1/2, MNPT1/2, Brida: DN25...DN80, ASME 1" ...4", JIS 10K
- Comunicación: 4...20 mA, 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus
- El menor rango calibrable: 10 mbar
- Cabezal de aluminio o acero inoxidable (316L) con dos cámaras.

Toda la instalación a los receptores de realizará mediante prensa de cable. El tubo se introduce asegurando la protección (IP) de los equipos y evitando la entrada de gases. Todo el cableado de mando será de hilo de cobre estañado de 1,5 mm de diámetro mínimo y todas las pletinas serán estañadas.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.21.3.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Certificación SIL2/3 según IEC 61508, Certificado de aprobación para agua potable. Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.21.3.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas, funcionando y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

7.21.4. TURBIDÍMETRO

7.21.4.1. DESCRIPCIÓN

Medición de la turbidez de agua de salida.

CARACTERÍSTICAS

- Rango de medida de 0 a 100 NTU
- Resolución de 0,001 NTU
- Precisión: $\pm 2\%$ de la lectura
- Rango de operación: temperatura del agua de -5 a 50 °C.
- Conexión MODBUS 232 y 4-20 mA.

7.21.4.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.21.4.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los medidores de turbidez se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Cuadro de Precios.

Los precios de las unidades de obra incluirán accesorios de instalación, de conexión y de montaje, material auxiliar y complementario, así como las pruebas que sea necesario realizar para comprobar su correcto funcionamiento

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.21.5. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO

7.21.5.1. DESCRIPCIÓN

Servicio de medición del caudal de agua.

En esta unidad de obra quedan incluidos los caudalímetros electromagnéticos para medición de caudal, con todos sus elementos auxiliares, incluido el transductor. Con el fin de poder efectuar buenas lecturas, la escala del instrumento deberá ser adecuada a los valores mínimo y máximo que la magnitud puede alcanzar en el fluido.

La ley de inducción de Faraday dice que en un conductor que se mueve dentro de un campo magnético se induce una tensión. En el caudalímetro electromagnético, el fluido circulante constituye el conductor móvil y la tensión inducida es proporcional a la velocidad de circulación del fluido, siendo detectada por dos electrodos de medida y transmitida a un amplificador. El caudal circulante es el producto de la velocidad por la sección. El campo magnético, que es constante, se genera con una corriente continua conmutada de polaridad alterna.

Pueden medirse todos los fluidos con conductividad $> 5 \text{ pS / cm}$ (agua potable, agua residual, lodos de depuradoras, etc.). Para medir agua desmineralizada, ésta debe tener conductividad 20 yS / cm

El sistema de medición se compone de un sensor y un transmisor, que pueden formar una única unidad compacta ó pueden estar instalados separadamente, caso de instalación remota del caudalímetro:

Se instalarán caudalímetros con electrónica separada, aptos para uso en agua potable en caso de sistemas de abastecimiento.

Características generales:

- Alimentación: 24V
- Rango de medida: De 0 a 10 m/s
- Diámetro nominal: DN 200 mm PN16 EN 1092-1
- Precisión de medida: $0,2\% \pm 1 \text{ mm/s}$
- Presión de servicio: máx. 16 bar (máx. 150 psi)
- Temperatura ambiente: De -40 a 70 °C (de -40 a 158 °F)

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Temperatura del medio: De -10 a 70 °C (de 14 a 158 °F)
- Protección IP 67
- Revestimientos: EPDM
- Electrodo: Hastelloy C-276
- Electrodo de puesta a tierra integrados
- Material: Acero al carbono con revestimiento epoxi anticorrosión de dos componentes
- Homologación para agua potable
- EPDM: WRAS, NSF/ANSI Standard 61,
- DVGW 270, ACS y BelgAqua
- NBR: NSF/ANSI Standard 61, WRAS
- Ebonita: WRAS
- Homologaciones para transferencia de custodia: OIML R49, MI-001
- Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA.
- Homologaciones generales: Certificado MCERTS-Sira N.º MC080136/00
- Soporte en cuadro del convertidor.

CONDICIONES DE INSTALACIÓN

La medición correcta solamente será posible si la tubería está llena, se evitará la instalación en puntos altos o directamente aguas arriba de una salida de tubería libre. No se instalará en el lado de aspiración de la bomba.

- Tramo recto aguas arriba > 5xDN
- Tramo recto aguas abajo > 3xDN
- Sensor y transmisor Puestos a tierra

La electrónica se colocará separada del carrete primario, sobre muro de la cámara de válvulas separada de otros equipos eléctricos, en una zona de fácil acceso a la altura de la cabeza de una persona y minimizando la longitud del cable entre el carrete primario y la electrónica. El cable de señal, entre carrete y electrónica deberá ser necesariamente el que indica el fabricante,

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

certificado por el mismo y se conectará e instalará rigurosamente de acuerdo a dichas especificaciones.

En caso de contarse el carrete primario sobre un tubo plástico o con revestimiento interno aislante eléctrico, éste se deberán instalar las bridas de puesta a tierra. El conexionado de los cables de tierras e igualación de potencial se realizará siguiendo las indicaciones del fabricante.

El carrete se debe instalar con un tramo recto de tubo del mismo diámetro nominal (DN) del caudalímetro de 5xDN aguas arriba y 3xDN agua abajo. Igualmente se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante: no instalar en puntos altos con posibilidad de tener aire o puntos bajos con sedimentaciones, etc.

7.21.5.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa. Será necesario el certificado de apto para su uso en agua potable, con certificado tipo:

- WRAS (WRc, BS690 agua fría, Reino Unido)
- Esándar NSF/ANSI 61 (agua fría, Estados Unidos)
- Listado ACS (F)
- DVGW W270 (D)
- Belgaqua (B)
- MCERTS (certificado ambiental británico)

7.21.5.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud). Los caudalímetros se medirán y abonarán por unidades de obra (ud), totalmente instaladas, según los precios unitarios que según timbraje y diámetro se establecen en Cuadro de Precios.

En el precio correspondiente estarán incluidos los siguientes conceptos:

- Caudalímetro con el primario y el convertidor
- Material accesorio; como contrabridas, bulones, tuercas, anclajes, fitacones, acabados, cableado, etc.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Material para la estanqueidad de las uniones a la tubería.
- Montaje y pruebas

7.21.6. SONDAS PIEZOMÉTRICAS DE INMERSIÓN Y BOYAS DE NIVEL

7.21.6.1. DESCRIPCIÓN SONDA PIEZOMÉTRICA DE INMERSIÓN

El parámetro a medir será el nivel de agua, y el rango de éste va desde 0 a 15 metros. El sensor elegido podrá ser una sonda piezométrica de inmersión. La descripción del método de medida y funcionamiento es la que sigue: La presión hidrostática ejercida sobre una membrana de acero inoxidable es convertida a una señal eléctrica por la electrónica del sensor. Concretamente la membrana actúa sobre un puente de medida Wheatstone, el cual varía su resistencia. Esta variación es evaluada por la electrónica considerando los datos específicos del sensor y la compensación de la influencia de temperatura. Un pequeño capilar del cable se encarga de la presión atmosférica.

DATOS TÉCNICOS

Características generales:

- Sonda de nivel hidrostática
- Salida: 4-20 mA
- Intervalo de presión: 0-600 mbar (6 m de H₂O)
- Con membrana piezoresistiva
- Tipo de presión: presión relativa
- Precisión: 0,5 %
- Longitud de la sonda: 105 mm
- Diámetro de la sonda: 26,5 mm
- Material de la sonda: acero fino (316L)
- Temperatura de proceso: -10 - 70 °C
- Tensión de alimentación: 12-36 V CC
- 2 hilos
- Longitud de cable: 10 m
- Material del cable: PUR

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.21.6.2. DESCRIPCIÓN BOYA DE NIVEL

Las boyas de nivel son elementos que activan una alarma si el agua sube por encima de un nivel prefijado (o también se pueden configurar para que salte la alarma si bajan de un cierto nivel). Tendrán un contacto libre de tensión del tipo reed para 50 Vcc, 1 A. una salida digital al autómata.

Características generales:

- Dos contactos por boya
- Tensión promedio 6-250 Vca
- Intensidad promedio 10 mA 6ª
- Rango de presión máximo 200 Kpa
- Rango de temperatura máximo 55°C
- Rango de ajuste entre 250 y 1200 mm
- Flotabilidad 6N
- Material flotante polipropileno
- Libre de mercurio

7.21.6.3. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Para la instalación de las sondas y boyas se requerirá tan sólo descolgarlas desde el orificio que se abrirá en la parte superior del depósito. La longitud del cable puede ser de hasta 50 m.

El mantenimiento de estos equipos es mínimo, puesto que no tienen partes móviles ni van a estar sujetos a condiciones adversas. Se recomienda una revisión dos veces al año, comprobando la limpieza de la sonda y el correcto funcionamiento del sistema.

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.21.6.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las sondas piezométricas de inmersión y las boyas de nivel se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Cuadro de Precios.

Los precios de las unidades de obra incluirán accesorios de instalación, de conexión y de montaje, material auxiliar y complementario, así como las pruebas que sea necesario realizar para comprobar su correcto funcionamiento.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.21.7. SENSOR DE NIVEL RADAR

7.21.7.1. DESCRIPCIÓN

Nivel radar, para medición de nivel en alivio y en pozos de bombeo.

Los pozos de bombeo se instrumentarán con un sensor de nivel radar. El sensor radar tendrá las siguientes características y especificaciones técnicas:

Características:

- Rango de medida hasta 8 m (26,25 ft)
- Error de medición ± 5 mm
- Conexión a proceso Rosca G1½,
- Tensión de trabajo 12 5 V DC
- Salida 4-20mA

7.21.7.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Para la instalación del sensor nivel radar se requerirá su instalación de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.21.7.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las sondas de nivel radar medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Cuadro de Precios.

Los precios de las unidades de obra incluirán accesorios de instalación, de conexión y de montaje, material auxiliar y complementario, así como las pruebas que sea necesario realizar para comprobar su correcto funcionamiento.

7.21.8. MANÓMETRO

7.21.8.1. DESCRIPCIÓN

Manómetro lleno de glicerina con caja de acero inoxidable diseñado para ser instalado en ambientes donde existan agentes corrosivos, gran cantidad de polvo, vibración excesiva o la presión de la línea tenga severa pulsación o golpes de ariete causados por cambios bruscos de presión en fluidos corrosivos que no ataquen al bronce, como bombas, prensas, etc.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Tendrá las siguientes características:

- Exactitud: +/- 2% del total de la escala
- Elemento: Tubo bourdon de bronce Bronce 1/4" N.P.T.
- Conexión: inf. o posterior
- Mecanismo: Bronce
- Caja y Bisel: Acero inoxidable 304
- Ventana: Acrílico
- Carátula: Aluminio fondo blanco números negros/rojos
- Aguja: Aluminio esmaltado negro
- Tamaño: 0 63 mm (2 1/2")
- Rangos: Doble escala, kg/cm² + bar.

Se instalará con lira y válvula de corte tipo esfera con maneta.

7.21.8.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se realizarán las pruebas de funcionamiento necesarias, así como las configuraciones y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.21.8.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas, conexionadas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

Comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.22. INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

7.22.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego tiene por objeto definir el establecimiento de las prescripciones técnicas en que se ha de desarrollar el "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES Y FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)", el alcance y condiciones de ejecución de los trabajos a realizar,

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

condiciones que tienen que cumplir los materiales y equipos, los aspectos legales y administrativos, así como ordenar las condiciones técnicas que han de regir la planificación, ejecución, desarrollo, control, recepción y puesta en marcha de las instalaciones.

En la concepción y el desarrollo del proyecto se seguirá las condiciones incluidas en este Documento y en las condiciones aquí expuestas.

7.22.2. ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS

Se listan a continuación, sin carácter excluyente para las que sean de aplicación y no se incluyan en la relación, algunas normas, códigos y especificaciones de orden general que se tendrán en consideración para la ejecución del presente contrato de proyecto y obra. El Contratista está obligado a cumplir la reglamentación vigente en el campo laboral, técnico, de seguridad e higiene en el trabajo, gestión de residuos y reglamentación ambiental.

- Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del Ministerio de Industria.
- Guía Técnica de aplicación del Reglamento de Baja Tensión.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con auto-consumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995. (B.O.E. 10 de Noviembre). Modificado por la Ley 50/1998 de 30 de Diciembre, Ley 39/1999 de 5 de Noviembre, Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de Agosto, Ley 54/2003 de 12 de Diciembre, Ley 30/2005 de 29 de Diciembre, Ley 31/2006 de 18 de octubre, Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo. Se dicta conformidad con: Real Decreto 286/2006 de 10 de Marzo y Real Decreto 396/2006 de 31 de Marzo.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, R.D. 1267/1997 de 24 de Octubre (B.O.E. 25-10-97). Modificación del anexo IV, por el R.D.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

2177/2004, de 12 de Noviembre. Se añade disposición adicional única por R.D. 604/2006, de 19 de mayo. Se modifican arts. 13.4 y 18.2 por R.D. 1109/2007, de 24 de agosto.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo, R. D. 1215/1997, de 18 de Julio. Modificación de los anexos I y II por el R.D. 2177/2004 de 12 de Noviembre.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo. Corrección de erratas B.O.E. nº 171 de 18-07-97. Corrección de erratas B.O.E. nº 171, de 18 de julio 1997.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Normas y especificaciones técnicas de la compañía suministradora.
- Recomendaciones UNESA.

En caso de discrepancia entre el pliego de condiciones o normas anteriormente mencionadas, se aplicará la norma más rigurosa.

7.22.3. ALCANCE DE LA OBRA

En el volumen de suministro y en el de los trabajos a realizar por el Contratista está incluido:

Este pliego contempla la realización de una instalación fotovoltaica en la balsa de regulación, **de 356,4 kWp**, los trabajos necesarios para el diseño de detalle, ejecución y puesta en marcha, en concepto de auto-consumo (sin vertido), según se establece en el R.D. 244/2019, de 5 de abril.

Suministro, montaje y puesta en servicio de todos los elementos que intervienen en la instalación, salvo aquellos que sean aportados por terceros.

Instalación del sistema de control necesario para adaptar la producción de energía fotovoltaica al sistema de control-demanda de la estación de bombeo existente.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El diseño y preparación de todos los requisitos para la adquisición y montaje de todos los elementos que intervienen en la instalación, tomando como base los planos de construcción.

La obtención de los permisos correspondientes, en caso necesario, para la realización de las instalaciones, su legalización, y puesta en marcha.

7.22.4. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA

Los documentos que definan las obras son la memoria, el pliego de condiciones, los planos y el presupuesto.

7.22.5. ESPECIFICACIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y EQUIPOS

7.22.5.1. GENERALIDADES Y DEFINICIONES

Los materiales empleados para la ejecución práctica de este proyecto serán de primera calidad y se ajustarán a las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en lo que se refiera a sus características técnicas de fabricación, como a su instalación.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

22.3.1.1 Radiación solar

- Radiación solar: Energía procedente del Sol en forma de ondas electromagnéticas.
- Irradiancia: Densidad de potencia incidente en una superficie o la energía incidente en una superficie por unidad de tiempo y unidad de superficie. Se mide en kW/m².
- Irradiación: Energía incidente en una superficie por unidad de superficie y a lo largo de un cierto período de tiempo. Se mide en MJ/m² o kWh/m².
- Año Meteorológico Típico de un lugar (AMT): Conjunto de valores de la irradiación horaria correspondientes a un año hipotético que se construye eligiendo, para cada

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

mes, un mes de un año real cuyo valor medio mensual de la irradiación global diaria horizontal coincida con el correspondiente a todos los años obtenidos de la base de datos.

22.3.1.2 Generadores fotovoltaicos

- Célula solar o fotovoltaica: Dispositivo que transforma la energía solar en energía eléctrica.
- Célula de tecnología equivalente (CTE): Célula solar cuya tecnología de fabricación y encapsulado es idéntica a la de los módulos fotovoltaicos que forman el generador fotovoltaico.
- Módulo fotovoltaico: Conjunto de células solares interconectadas entre sí y encapsuladas entre materiales que las protegen de los efectos de la intemperie.
- Rama fotovoltaica: Subconjunto de módulos fotovoltaicos interconectados, en serie o en asociaciones serie-paralelo, con voltaje igual a la tensión nominal del generador.
- Generador fotovoltaico: Asociación en paralelo de ramas fotovoltaicas.
- Condiciones Estándar de Medida (CEM): Condiciones de irradiancia y temperatura en la célula so-lar, utilizadas como referencia para caracterizar células, módulos y generadores fotovoltaicos y definidas del modo siguiente:
 - o Irradiancia (GSTC): 1000 W/m²
 - o Distribución espectral: AM 1,5 G
 - o Incidencia normal
 - o Temperatura de célula: 25 °C
- Potencia máxima del generador (potencia pico): Potencia máxima que puede entregar el módulo en las CEM.
- TONC: Temperatura de operación nominal de la célula, definida como la temperatura que alcanzan las células solares cuando se somete al módulo a una irradiancia de

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

800 W/m² con distribución espectral AM 1,5 G, la temperatura ambiente es de 20 °C y la velocidad del viento de 1 m/s.

22.3.1.3 Inversores

- Inversor: Convertidor de corriente continua en corriente alterna.
- VRMS: Valor eficaz de la tensión alterna de salida.
- Potencia nominal (VA): Potencia especificada por el fabricante, y que el inversor es capaz de entregar de forma continua.
- Capacidad de sobrecarga: Capacidad del inversor para entregar mayor potencia que la nominal durante ciertos intervalos de tiempo.
- Rendimiento del inversor: Relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada del inversor. Depende de la potencia y de la temperatura de operación.
- Factor de potencia: Cociente entre la potencia activa (W) y la potencia aparente (VA) a la salida del inversor.
- Distorsión armónica total THD (%): Parámetro utilizado para indicar el contenido armónico de la onda de tensión de salida. Se define como:

$$TDH (\%) = 100 \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} V_n^2}}{V_1}$$

donde V₁ es el armónico fundamental y V_n el armónico enésimo.

22.3.1.4 Procedencia de los materiales. Prueba y ensayo de materiales

Los materiales procederán, exclusivamente, de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y que hayan sido previamente aprobadas por la Dirección de Obra. Para ello el Contratista presentará como mínimo para cada uno de los elementos a colocar en la obra objeto del presente proyecto, una terna de materiales que cumplan con el presente pliego para su posterior elección y aprobación por la Dirección de Obra.

Los materiales y elementos que formen parte de la obra objeto del presente proyecto deberán transportarse y almacenarse protegidos contra los posibles daños mecánicos y la entrada de sustancias extrañas que pudieran producirse.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Si se produjera la compra y/o instalación en obra de algún elemento sin previa presentación o aceptación por parte de la Dirección de Obra, estas circunstancias no otorgarán derecho alguno al Contratista a que dicho elemento permanezca instalado, y correrá a cuenta del mismo su desinstalación.

No se procederá a realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales ni elementos, sin que previamente se haya presentado por el Contratista a la Dirección de Obra para su aceptación, lo especificado a continuación:

-las especificaciones y muestras necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

-las pruebas y ensayos necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego, o que sean solicitados por la Dirección de Obra.

-los manuales de puesta en marcha, mantenimiento y seguridad correspondientes.

Antes de colocar cualquier elemento en obra se comprobará visualmente para garantizar que no presentan ningún tipo de daños, así como que tienen todos los elementos que lo componen y que cumplen con los requisitos del pedido y del presente pliego.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo el control de la Dirección de Obra, o persona en quién ésta delegue.

Se utilizarán para los ensayos las normas que en los diversos artículos de este Pliego se fijan.

El número de ensayos a realizar será fijado por la Dirección de Obra.

Se deberá presentar a la Dirección de Obra una terna de laboratorios de calidad homologados. La Dirección de Obra indicará al Contratista, si fuere el caso, la o las empresas que realizarán una labor de inspección en la obra, y aquellos materiales y/o equipos que serán objeto de la misma.

7.22.5.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA LÍNEA AÉREA Y/O SUBTERRANEA.

En la medida de lo posible los trazados se ejecutar por las lindes de las parcelas, procurando la menor afección posible a elementos y infraestructuras. En el caso de líneas aéreas

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

los postes eléctricos se colocarán a ser posible entre lindes de parcelas. Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos.

En el cableado subterráneo al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor.

Genéricamente la instalación contará con:

Conductores

Accesorios de sujeción

Cable enterrado y/ entubado

Protecciones

Elementos de unión, conexión y anclaje: Conexiones,

Empalmes, Grapas etc.

Apertura de zanjas

Canalizaciones

Arquetas.

Señalización

Los cables instalados deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento de clase 2 y un grado de protección mínimo de IP65.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

En la Memoria de Diseño o Proyecto se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en castellano y además, si procede, en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa de PVC RU 0206 A a lo largo de la longitud de la canalización, cuando esta no esté entubada.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Estas cintas estarán de acuerdo con lo especificado en la Norma UEFE 1.4.02

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.22.5.3. GENERADORES FOTOVOLTAICOS

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE .Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones en la Normativa UNE-EN 61215-2:2017 en todas sus partes para Módulos fotovoltaicos (FV) para uso terrestre y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos, o UNE-EN IEC 62941:2020 sobre Sistema de calidad para la fabricación de módulos FV. Este requisito se justificará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente emitido por algún laboratorio acreditado.

Los módulos solares fotovoltaicos serán monocristalinos y de al menos 535 Wp de potencia cada uno de ellos.

Los módulos escogidos estarán en el listado TIER 1 de los últimos 12 meses y el fabricante tiene que haber obtenido un resultado positivo en las 4 pruebas del DNVGL TEST.

La garantía total del producto ha de ser por un mínimo de 10 años.

El rendimiento de los módulos fotovoltaicos estará garantizado por el fabricante durante un período mínimo de 25 años. La garantía de rendimiento se establecerá en un 90% de su potencia nominal durante los 10 primeros años y del 80% desde el año 11 al 25.

La eficiencia del módulo será igual o superior al 20.38%

El módulo llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo, nombre o logotipo del fabricante, y el número de serie, trazable a la fecha de fabricación, que permita su identificación individual.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación.

En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse en la Memoria justificación de su utilización.

Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales, y tendrán un grado de protección IP65.

Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La tensión de aislamiento del sistema será de 1.500 V.

Módulos cristalinos de vidrio dual.

Los módulos cumplirán como mínimo las siguientes características técnicas en condiciones STC AM1.5 1000W/m² y 25°C:

Potencia nominal: 530W

- Tensión de salida: 1000/1500 V (IEC)
- Rango de temperatura: -40°C ~ +85°C
- Tensión en el punto P_{máx}-VMPP: 40,56 V
- Corriente en el punto P_{máx}-IMPP: 13,07 A
- Tensión en circuito abierto-VOC: 49,26 V
- Corriente de cortocircuito-ISC: 13,71 A
- Peso: 28,9 kg
- Dimensiones: 2.274 x 1.134 x 35 mm
- Tipo de células: Antirreflectante
- Número de células: 144 (6x24)
- Eficiencia: 20,55%
- Tipo: Mono-crystalline

La configuración del generador fotovoltaico vendrá condicionada por el rango de tensiones en MPPT del convertidor vectorial en cuestión y condiciones meteorológicas propias del emplazamiento de la instalación

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales, referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 5\%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación, como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células, o burbujas en el encapsulante.

Se instalarán los elementos necesarios para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del generador.

En aquellos casos en que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos.

7.22.5.4. ESTRUCTURA DE SOPORTE O SEGUIDOR

Se utilizará flotadores de polímeros para crear un sistema solar flotante sobre la balsa de regulación de agua para riego. La estructura portante de paneles se elige con orientación Este – Oeste, con inclinación de 5° , la desviación azimutal será la que tenga la balsa, en este caso hay 3 lados de la balsa en que las cuerdas de amarre son perpendiculares al campo fotovoltaico e ideal para su sujeción, dicho esto la desviación azimutal es de 40° .

En cuanto al cableado en corriente continua, se tendrá en cuenta los movimientos que podrá tener los flotadores y también el descenso de los mismos, según se vaya vaciando la balsa.

Flotador para módulos fotovoltaicos

- Flotador modular encajable hueco con diseño cóncavo que se cierra una vez el panel solar se pone encima de dos flotadores por cada panel solar.
- Material: HDPE virgen (Polietileno de Alta Densidad) aditivado contra rayos UV y a la transformación de poliolefinas (aditivo antioxidante).
- Dimensiones: 2484x1300x378 mm (Encaja en un contenedor estándar paletizado).
- Inclinación: 5° , pudiendo ser utilizado en orientación Este – Oeste

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Proceso de manufactura en inyección de plástico usando un molde de 24 toneladas de acero.
 - La inyección asegura que el flotador alcanza el 100% de precisión en la distribución de espesores comparado con el diseño CAD/CAM inicial, así se consigue la misma resistencia de diseño que los modelos teóricos.
 - Garantiza que todos los lotes de producción tienen los mismos espesores en cada una de las partes del flotador asegurándose la calidad y uniformidad.
 - Desde un punto de vista mecánico, la inyección está libre de tensiones residuales en su manufactura, por lo que el flotador durará más tiempo durante su vida útil.
- Espesor mínimo uniforme de 3 mm en las áreas no expuestas a rayos UV incrementando la durabilidad del flotador de forma significativa. Espesores diferentes de hasta 6 mm en áreas expuestas a rayos UV o con mayor estrés mecánico.
- Flotabilidad: 2,4kN (240 kg) por cada panel FV y de 95 kg/m².
- Max. velocidad del viento: 180 km/h – UNE-EN 1991-1-1-4:2018; ROM 0.4 Climate Actions II.
- Comportamiento Hidrodinámico certificado por el Instituto Hidráulico de Cantabria
- Seguro para estar en contacto con agua para el consumo humano (Normativa BS 6920:2000).

Plataforma para pasillos de mantenimiento, canalizaciones eléctricas, inversores string:

- Flotador secundario usado en las pasarelas de mantenimiento, salida de cables, soporte para inversores de string cuando se instalan en la isla flotante. Totalmente compatible y escalable con el resto de los flotadores para paneles fotovoltaicos alcanzando un mejor rendimiento mecánico del conjunto de flotadores.
- Material: HDPE virgen con superficie antideslizante aditivado contra rayos UV y a la transformación de poliolefinas (aditivo antioxidante).
- Inclinación: 0°.
- Dimensiones: 1097 x 575 x 240 mm.
- Flotabilidad: 157 kg/m².

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Uniones de flotadores

- Uniones flexibles y semirrígidas adaptables a cambios, vibraciones y tensiones mecánicas.
- Material de PA6 y reforzado con fibra.

Tuercas y tornillos

- Tuercas de PA6
- Tornillos de pa6 y reforzados con fibra.

Grapas o clips de fijación de módulos fotovoltaicos a flotadores

- Anclaje por la parte inferior e interior del marco del panel solar y al flotador mediante los tornillos de fijación de grapas.
- Material aluminio 6063 T6.

Tornillos de fijación de grapas a flotadores

- Tornillos autorroscantes de acero inoxidable (aisi 306) para fijar el panel solar al flotador a través de las grapas o clips de fijación.

La disposición de la estructura para este proyecto es orientación Este-Oeste con inclinación de 5º con respecto a la horizontal.

7.22.5.5. INVERSORES

Los requisitos técnicos de este apartado se aplican a inversores monofásicos o trifásicos que funcionan como fuente de tensión fija (valor eficaz de la tensión y frecuencia de salida fijos).

Los inversores serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día. serán de onda senoidal pura.

El inversor será capaz de entregar la potencia nominal de forma continuada, en el margen de temperatura ambiente especificado por el fabricante.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El inversor debe arrancar y operar todas las cargas especificadas en la instalación, especialmente aquellas que requieren elevadas corrientes de arranque (motores, etc.), sin interferir en su correcta operación ni en el resto de las cargas.

Los inversores estarán protegidos frente a las siguientes situaciones:

- Tensión de entrada fuera del margen de operación.
- Cortocircuito en la salida de corriente alterna.
- Sobrecargas que excedan la duración y límites permitidos.
- Sobretensiones de CC Tipo II
- Sobretensiones de CA Tipo II

El autoconsumo del inversor sin carga conectada será menor o igual al 2 % de la potencia nominal de salida.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

ENTRADA Vcc

- Voltaje de entrada máx: 1.100V
- Corriente máx por MPPT: 26A
- Corriente de cortocircuito máx por MPPT: 40A
- Voltaje de entrada inicial: 585V
- Rango de voltaje de operación de MPPT: 500-800V

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Voltaje nominal de entrada: 1.080V
- Número de entradas: 24
- Número de MPPT: 12

SALIDA Vac

- Potencia nominal: 110.000w
- Potencia aparente máx: 110.000 VA
- Voltaje nominal de salida: 400 V
- Frecuencia nominal de red de AC: 50 Hz
- Corriente de salida nominal: 126,3 A @40°C, 121.3 A @45°C, 115.5 A @50°C
- Máx. corriente de salida 159 A
- Rango de factor de potencia ajustable: 0.8 LG ... 0.8 LD
- Máx. distorsión armónica total: <3%

EFICIENCIA

- Eficiencia máxima 98,6%
- Eficiencia europea 98,4%

PROTECCIONES

- Dispositivo de desconexión del lado de entrada
- Protección contra sobrecorriente de AC

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Protección contra polaridad inversa de DC
- Monitoreo de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos
- Protección contra sobrecorriente de DC Tipo II
- Protección contra sobrecorriente de AC Tipo II
- Detección de resistencia de aislamiento DC
- Unidad de Monitoreo de la Corriente Residual
- Clase de protección (según IEC 62109-1)

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Dimensiones (L x A x F): 1.117 x 682 x 363 mm
- Peso (con soporte de montaje): 93,5 kg
- Temperatura de operación: -30°C ~ 60°C
- Método de enfriamiento: Refrigeración inteligente con aire
- Emisiones sonoras máx (1m): 78 db(A)
- Humedad relativa: 0 ~ 100%
- Conector de DC: Sunclix
- Conector de AC: Punta del cable del terminal (hasta 240 mm²)

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Grado de protección IP66
- Tipología: Sin transformador

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

- UNE-EN 62109 :2011 Seguridad de los convertidores de potencia utilizados en sistemas de potencia fotovoltaicos
- UNE-EN 50530:2011/A1:2013 Rendimiento global de los inversores fotovoltaicos conectados a la red
- UNE-EN 62116:2014 V2 Inversores fotovoltaicos conectados a la red de las compañías eléctricas. Procedimiento de ensayo para las medidas de prevención de formación de islas en la red.
- UNE-EN IEC 60068-2-5:2018 Ensayos ambientales. Ensayo Sa: Radiación solar simulada a nivel del suelo y guía para ensayos de radiación solar.
- UNE-EN 61683:2001 Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante).

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

Los inversores deberán estar etiquetados con, al menos, la siguiente información:

- Potencia nominal (VA)

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Tensión nominal de entrada (V)
- Tensión (VRMS) y frecuencia (Hz) nominales de salida
- Fabricante (nombre o logotipo) y número de serie
- Polaridad y terminales

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

7.22.5.6. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Puesto que el punto de evacuación de la planta fotovoltaica es diferente a la tensión de utilización en la estación de bombeo se debe modificar la tensión de generación de los inversores, para ello se utilizará un transformador en baño de aceite de potencia y tensión secundaria adecuada según lo especificado en los documentos PLANOS Y PRESUPUESTO. Este transformador será fabricado según la norma UNE-EN60076-1:2013 Transformadores de potencia.

La protección interna de dicho transformador se realizará mediante la instalación de un relé tipo DGTP2 el cual proporciona el control de la temperatura interna del equipo, la detección de gases internos en el equipo y la generación interna de una sobrepresión. El neutro del transformador será conectado a tierra en el lado de 400V, se instalará un transformador diferencial con objeto de detectar el paso de corriente por la puesta a tierra. Todas estas protecciones del transformador deberán ordenar la apertura de los correspondientes interruptores automáticos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**7.22.5.7. COMPONENTES DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN
ENVOLVENTE METÁLICA.**

La envolvente es la parte del cuadro eléctrico que constituye el cierre del mismo y tiene como fin impedir a las personas entrar en contacto accidental con las partes en tensión y proteger el equipo interior contra la acción de agentes exteriores.

Las envolventes serán de chapa de acero de 1,5 mm de espesor mínimo, puerta 2 mm. El grado de protección de las envolventes de cuadros para interior corresponderá al IP 55 según la norma EN 60529:2018 y NEMA 12. Dispondrán de marcado CE.

Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un tratamiento de pintura en 3 fases aplicado tanto interior como exteriormente. Esta protección proporcionará la resistencia a:

- Aceites minerales.
- Lubricantes.
- Emulsiones.
- Disolventes (durante corto tiempo, por ej. Para la limpieza).
- Ácidos débiles y bases.

Según el esquema eléctrico que se deba realizar, y por tanto los aparatos que deban contener, los cuadros de baja tensión podrán estar formados por la combinación de varios elementos modulares.

En la zona de entrada de conductores, tanto si son cables aislados como si son pletinas desnudas, el material de la envolvente será de chapa galvanizada.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En todos los cuadros la entrada será necesariamente a través de prensaestopas de poliamida o si se tratase de cables de diámetro mayor al soportado por los de poliamida metálicos de latón niquelado, por la parte inferior del cuadro.

La envolvente (formada por puertas, techos, panel lateral y frontal) llevará una toma de tierra con una grapa terminal para cables de 6 a 12 mm de diámetro.

Los cuadros serán completamente montados en fábrica-taller, lo cual incluirá el montaje y cableado completo, de tal manera que en obra solamente sea necesario la instalación de los cuadros y las conexiones de los cables de entrada y salida.

La disposición de los aparatos eléctricos se hará sobre un panel bastidor en aquellos en que no se especifique en las mediciones, éste se fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas con tapa desmontable desde el interior del cuadro.

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 45°C. No obstante se adoptarán las medidas necesarias de ventilación o refrigeración que limite la temperatura a los valores especificados por los fabricantes de los citados equipos instalando los equipos especificados en las mediciones.

ACCESIBILIDAD.

Todos los equipos del cuadro deberán ser accesibles para ensayos y mantenimiento desde la parte frontal y/o la parte posterior sin interferir con cualquier equipo adyacente.

Los interruptores automáticos deberán ser accesibles desde el frente del cuadro abriendo la puerta de la celda correspondiente.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las salidas de todos los cables se harán por la parte inferior del cuadro.

Todos los equipos auxiliares deberán ser montados en posición fácilmente accesible. El ajuste de los relés deberá ser posible sin desconectar la alimentación a otros equipos. Todos los elementos auxiliares se podrán desmontar sin necesidad de quitar tensión a partes que afecten a otros cubículos o celdas. Incluso las bases si se trata de material enchufable.

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

POSIBILIDADES DE AMPLIACIÓN.

Los cuadros podrán ser ampliables por ambos extremos, para tal fin se utilizarán armarios ensamblables. La ampliación podrá hacerse sin modificar la columna adyacente.

INTERCAMBIABILIDAD.

Todos los interruptores automáticos, transformadores, relés, etc. que tengan las mismas características, deberán ser intercambiables entre sí.

TRANSPORTE.

Los cuadros serán montados en fábrica-taller, 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 fabricante.

Cada sección de cuadro a transportar incluirá sus propios cáncamos de elevación.

RÓTULOS.

Se dispondrán etiquetas de identificación en el frente y parte posterior de cada celda, así como en el interruptor correspondiente. Se utilizará el mismo modelo en todos los cuadros eléctricos de la instalación.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las etiquetas de identificación, serán de ABS laminado del tipo GRAFLUX, de color blanco con las letras de 6 mm de altura grabadas en negro. Su fijación se realizará mediante pegado resistente.

INTERRUPTORES DE BASTIDOR ABIERTO.

Se utilizarán interruptores de bastidor abierto en aquellas posiciones que vengan especificadas en las mediciones, 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 apagachispas 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. Además, cumplirán con las siguientes características:

Performance levels	S/E	H/E	H/E10
	9	9	
Rated uninterrupted current Iu @ 40°C	[A 12	125	2500
] 50	0	
	[A 20	200	
] 00	0	
	[A 25	250	
] 00	0	
Neutral pole current-carrying capacity for 4-pole CBs	[% 10	100	
	Iu] 0		
Rated service voltage Ue	[V 90	900	1000
] 0		
Rated ultimate short-circuit breaking capacity Icu	800V [k 50	65	
	A]		

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Performance levels	S/E	H/E	H/E10
	9	9	
900V [kA]	50	65	
1000V [kA]			50
Rated service short-circuit breaking capacity I_{cs} [% I_{cu}]	10	100	100
	0		
Rated short-time withstand current I_{cw} (1s) 800V [kA]	50	65	
(3s) 800V [kA]	50	65	
(1s) 900V [kA]	50	65	
(3s) 900V [kA]	50	65	
(1s) 1000V [kA]			50
(3s) 1000V [kA]			50
Rated short-circuit making capacity (peak value) I_{cm} 800V [kA]	10	143	
	5		
900V [kA]	10	143	
	5		
1000V [kA]			105
Utilization category (according to IEC 60947-2)	B	B	B

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

INTERRUPTORES DE CAJA MOLDEADA.

Se utilizarán interruptores de caja moldeada en aquellas posiciones que vengan especificadas en las mediciones, 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 apagachispas 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. Además, cumplirán con las siguientes características:

rated uninterrupted current (without 4000 mterating)	80, 100, 125, 160, 200, 250
rated service voltage	800V AC
rated impulse withstand voltage, Uimp	8kV
Distribution System	IT, Tn
rated breaking capacity, Icu	25 kA
rated service breaking capacity, Ics	12 kA
Category of use (IEC 60947-2)	A
Behavior on isolation	yes

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

reference Standards	GB14048.2/IEC60947.2
Product Certification	IEC - CCC
Trip unit type	Thermomagnetic TmA
Pole	3P/4P
Class of pollution	III
reference altitude	4000 mt
Working Temperature	-25 + 70
electrical life	2000
mechanical life	20000
Electronic operations @ - 40° C	5
Fixed / W	Fixed
Terminals (cables, busbars)	Front, FcCuAl (1x185), FcCu (1x185)

7.22.5.8. CONDUCTORES

La parte de corriente continua comprende la interconexión de los módulos fotovoltaicos y la línea de conexión con los inversores. Los conductores que unen los módulos fotovoltaicos con las cajas de interconexión, protección y comprobación serán de cobre recocido estañado, unipolares, tensión asignada de 1,8/1,8kV, tipo ZZ-F, aislamiento, con secciones comprendidas de 4 mm² a 10 mm².

El cálculo de la sección de los conductores de corriente continua se realiza teniendo en cuenta que el valor máximo de caída de tensión no superará el 1,5 % de la tensión en el punto de máxima potencia de la agrupación de conductores del string.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

A la salida de cada String se colocará una caja de interconexión, protección y comprobación. El objeto principal de esta caja es la realización de mediciones de tensión con la instalación en carga y el seccionamiento y aislamiento de forma segura e independiente para cada serie.

Todas las conexiones eléctricas realizadas en corriente continua, salvo las realizadas en las cajas de interconexión se realizarán con conectores tipo MC4 con las siguientes características:

Clase de protección: 2

Corriente nominal: 22 (2,5 mm²), 30 A (4,6 mm²)

Grado de protección: IP2X, sin acoplamiento, IP67, acoplado

Voltaje de funcionamiento: 1500 V DC

Contacto resistencia: menos de 0,5 mΩ

Rango de temperatura: -40 C ~ +90 C

Clase: UL94-VO o UL94-5VA

Cable conveniente: 4 mm², 6 mm² o 10 mm²

Resistencia del contacto: ≤ 0,2 mΩ

Grado impermeable: IP67

Material de aislamiento: PPO + PA

Material del contacto: cobre plateado

La parte corriente alterna comienza en los bornes de salida de los inversores. Los conductores a emplear serán de cobre, unipolares, con aislamiento de XLPE, tensión asignada 0.6/1kV y secciones comprendidas entre 95 mm² y 240 mm², dependiendo de la longitud del tramo, serán tendidos bajo canalización subterránea.

Todos los conductores serán de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, de acuerdo con los estándares establecidos para este tipo de instalaciones, según

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

las normas UNE-HD 603-5X, UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2, UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, UNE-EN 60754-2, IEC 60754-2, UNE-EN 61034, IEC 61034, UNE 21 022, UNE 21 167-1, UNE HD 603-5N, UNE 21123, UNE-HD 603, UNE 21030 y deberán tener clasificación CPR según EN 50575.

El recorrido de los cables se elegirá de manera que las estructuras existentes presten protección física a los cables. En el caso de que haya cables de diferente tensión en el mismo canal, se agruparán por clases de tensión.

Se preverá en los canales espacio suficiente de reserva para la adición de un 50% de cables.

Cuando los cables contengan un conductor de tierra, será continuo desde el punto de alimentación hasta el equipo. Cuando el equipo, cajas de derivación, etc., esté equipado con terminales de tierra, el conductor de tierra se conectará a los mismos. De no estar previsto este terminal, el Contratista tendrá que realizar una conexión adecuada. Los tornillos de sujeción de la tapa no se consideran como adecuados para este fin. Los cables se conectarán a los equipos por medio de accesorios terminales adecuados.

En las acometidas con los cables de baja tensión se realizará una coca, si su diámetro se lo permite. Esta coca se fijará con brida de plástico apta para montaje intemperie.

Cada cable se identificará mediante banda plástico con el número del cable estampado. Estas se pondrán en los cables siempre que éstos entren o salgan de bandejas o escalerillas y en las acometidas a receptores, cuadros eléctricos o a las cajas de derivación cuando éstas existan.

En tendidos largos se preverá que los cables puedan expansionarse sin que les afecte las dilataciones de los soportes del cable producidas por cambios de temperatura.

22.3.1.5 Empalmes y terminales de cables.

Como norma general, no se permitirá ningún tipo de empalme en los cables. Todos los empalmes y terminaciones de cables se harán cuidadosamente, siguiendo las instrucciones del fabricante para cada tipo de cable.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Cuando los cables aislados estén dotados de pantallas de cinta metálica la terminación de las mismas se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante del cable. Estas pantallas se terminarán en forma de "Cono equipotencial" y con la cinta metálica conectada a tierra.

Las terminaciones de cables y conductores en los equipos se harán con terminales de pala en conectores con arandelas planas, arandelas, tuercas y tornillos de material resistente a la corrosión. Estos terminales estarán fabricados a partir de tubo de cobre electrolítico, poseerán además un agujero de inspección para asegurar la correcta introducción del conductor. También estarán estañados para evitar su oxidación. Estos terminales serán válidos para conductores rígidos y flexibles.

Los conductores de hilos múltiples se conectarán por medio de terminales del tipo de anillo o punteras de conexión.

Los terminales se aislarán mediante tubos termorretráctiles de pared gruesa, no admitiéndose las cintas aislantes de PVC convencionales.

22.3.1.6 Materiales.

El material conductor para todos los conductores empleados será el cobre o el aluminio y los conductores serán de las características definidas en las mediciones.

El aislamiento estará constituido por una capa de mezcla aislante de etileno-propileno. La máxima temperatura admisible será de 90°C y la máxima temperatura en cortocircuito será de 250 °C. A no ser que se especifiquen otros.

La cubierta estará constituida por una capa de poliolefina termoplástica libre de halógenos. No propagador de la llama, no propagador del incendio, libre de halógenos y reducida emisión de humos, cumplirán con las normas UNE 21123-4, UNE-EN 60332-1-1:2005, UNE-EN 60332-2-1:2005, UNE-EN IEC 60332-3-10:2019, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014, UNE-EN 61034-1:2005. De buena resistencia a la humedad y a la intemperie. A no ser que se especifiquen otros.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.22.5.9. BANDEJAS, CANALES PROTECTORAS Y AMARRES.

Las bandejas y canales protectoras para la protección y distribución del cableado en instalación exterior serán de material aislante y no precisarán puesta a tierra. De materia prima hasta 90°C o equivalente y color gris claro RAL 7035 y RAL 7038 respectivamente.

Tendrán un buen comportamiento frente a los UV en instalaciones exteriores demostrable con referencias de obras en la zona de, al menos 30 años de antigüedad, adicionalmente dispondrán de certificación UL LISTED s/UL 568 como “suitable for outdoor”. Resistencia a la corrosión húmeda y salina según EN 61537 y requerimientos de REBT 2002/ITC-BT-30. Resistencia a la corrosión ISO/TR 10358, DIN 8061. En presencia de dilataciones/contracciones se recomienda emplear perno para fijar las uniones y cubrejuntas para evitar la pérdida de grado IP en las juntas.

Los sistemas de bandejas cumplirán la norma Europea de Bandejas EN 61537:2007 con clasificación acreditada por el fabricante, mediante marcas de calidad emitidas por organismos de certificación internacionalmente acreditados como por ejemplo Marca N de AENOR: Carga admisible: 100% de su capacidad s/ensayo tipo I, para distancias entre apoyos de 1,5 m a 40 °C y 1 m a 60°C, rango de temperaturas de servicio de -20 °C a +60°C y, tal como indica la norma, ensayo de resistencia al impacto realizado a -20°C con un valor mínimo de 20J. Para verificar estas características en obra, se exigirá que los perfiles de bandeja incorporen el marcado de estas características sobre la pieza.

Las bridas para el atado de cableados en intemperie en instalaciones fotovoltaicas aislante, libre de halógenos, estabilizada a la intemperie s/EN 62275:2015. Adecuada para uso exterior de acuerdo con ASTM D 6779-07. Conforme a la directiva RoHS II 2011/65/UE. Diseño de cabeza que asegure un buen anclaje y sujeción. Dentado interior que no dañe al cableado.

Las bridas se clasificarán según la Norma de producto EN62275: Material: no metálico, Resistente a UV, Resistencia Mecánica: Clasificadas como tipo2, Rango de Tª de aplicación:-40°C a 105°C y con resistencia a la tracción en bucle (N) 220N para bridas de ancho 4,8 y de 530N para bridas de ancho 7,6mm. Clasificación según EN 62275.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.22.5.10. ESPECIFICACIONES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

CAMINOS INTERIORES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

Los caminos interiores de la instalación solar fotovoltaica están en alineaciones de pasarelas incorporadas para instalar las canalizaciones eléctricas, accesos a la plataforma (opcional), salida de cableado y labores de mantenimiento. La distribución, ancho y flotabilidad de estas se diseña para optimizar el coste de instalación y mantenimiento de la planta.

CANALIZACIONES

Las canalizaciones trascurren por las pasarelas incorporadas en el flotador secundario usado en las pasarelas de mantenimiento, salida de cables, soporte para inversores de string cuando se instalan en la isla flotante. Totalmente compatible y escalable con el resto de los flotadores para paneles fotovoltaicos alcanzando un mejor rendimiento mecánico del conjunto de flotadores.

OTRAS CONSIDERACIONES

La obra deberá adaptarse a las condiciones de cultivo de la zona, no debiendo entorpecer o afectar en modo alguno el buen desarrollo de dichos cultivos, ni el acceso a las parcelas de la maquinaria, personal o vehículos que puedan intervenir en el desarrollo de las labores o la recolección de los citados cultivos.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar afección a los cultivos y/o las instalaciones colindantes a la actuación, por cualquier elemento (barro, polvo en suspensión, etc.) debido al tráfico rodado de camiones, vehículos y maquinaria implicada en la obra; así como sobre los viales de acceso a la parcela donde se ubica la actuación, ya sean estos públicos o privados.

Asimismo, habrán de tenerse en cuenta las prescripciones específicas para esta obra, tales como:

- Cumplimiento de las medidas medioambientales correctoras y preventivas durante la ejecución de las obras.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Coordinación para la ejecución de las reposiciones de los servicios afectados en su caso (incluyen-do catas y sondeos si fuesen necesarios), accesos o viales, protección de tuberías, cables, cerramientos, vallados, afecciones en general, etc.
- Desvíos, ocupaciones, accesos provisionales, señalización (vertical, horizontal o gálibo) que pudieran afectar al tráfico rodado, incluyendo la identificación previa de los riesgos existentes.
- Adaptabilidad de las obras a la campaña de riego de la Comunidad de Regantes.
- Localización de materiales, clasificación y señalización de los mismos por su naturaleza (peligrosos, contaminantes, defectuosos, inservibles, etc.), incluyendo las medidas preventivas en materia de prevención de riesgos y de seguridad y salud que cada uno de ellos requiera.
- Establecimiento de un punto limpio temporal, durante la ejecución de la obra, hasta la retirada definitiva a vertedero de los materiales que lo requieran.

El coste del cumplimiento de estas prescripciones, así como de todas las medidas necesarias para su implementación eficaz, será por cuenta del Contratista adjudicatario, considerándose que está incluido en el precio del contrato, y no siendo por tanto objeto de abono adicional o independiente. Por lo que los licitadores deben tenerlo en cuenta al efecto de determinar su propuesta económica.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Las centrales fotovoltaicas, independientemente de la tensión a la que estén conectadas a la red, estarán equipadas con un sistema de protecciones que garantice su desconexión en caso de un fallo en la red o fallos internos en la instalación de la propia central, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.23. INSTALACIONES DE TELECONTROL

7.23.1. ANÁLISIS FUNCIONAL. SISTEMA DE TELECONTROL VÍA LORA

Este capítulo es un complemento a la Memoria y Anejos del Proyecto Constructivo y por tanto, el Contratista cumplirá con lo que en la misma se describe.

Este documento servirá para definir las condiciones técnicas de los equipos, así como las prescripciones generales que han de regir en el desarrollo de las obras relativas para el sistema de telegestión de redes de riego, así como las pruebas previstas para la recepción y plazo de garantía.

Se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente Pliego serán las mínimas aceptables. Todos los elementos a instalar deberán integrarse en el sistema general de control y comunicaciones.

Un sistema de telegestión del riego consiste en una serie de dispositivos informáticos intercomunicados en los que se ejecutan determinadas aplicaciones que permiten la gestión integral de las redes de riego en una comunidad de regantes.

La red de comunicación que se desplegará para la implementación de la infraestructura de la red de comunicaciones donde se deberán integrar los dispositivos descritos. Las tecnologías con las que estos dispositivos trabajaran son LoRaWAN.

El sistema de telecontrol consta de los siguientes elementos:

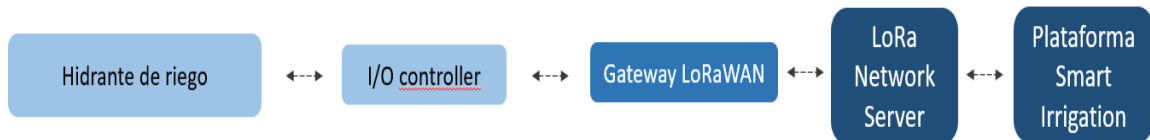
- Centro de Control de la red de riego, punto central de control, gestión y monitorización del estado de la red. Este se localiza en el centro de control, empleando el PC Scada existente para las estaciones de bombeo.
- Gateways (G) de la red de comunicaciones aérea.
- Terminales remotas (TR) para la actuación sobre un número determinado de válvulas.

Los dispositivos serán comunicados con la plataforma mediante la tecnología de comunicación LoRaWAN. Para ello, se requiere de la instalación de tres Gateways LoRaWAN que generen una red privada de comunicaciones. Estos Gateways recopilan la información de todos los dispositivos dentro de su rango de alcance y los comunica de forma bidireccional con el LoRa.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En el siguiente esquema se puede observar la arquitectura de la solución a implementar:



Se trata de un protocolo de comunicaciones abierto, basado en tecnología de radio LoRa, de bajo consumo, bidireccional y para transmisión de un bajo volumen de datos y grandes distancias.

Estas características la convierten en un gran habilitador de iniciativas IoT para cualquier tipo de entorno, industrial, facility management, agricultura, Smart Cities, logística, etc. A diferencia de otras tecnologías de comunicación inalámbrica, permite el despliegue en un área extensa de un gran conjunto de dispositivos de una manera sencilla y viable económicamente. Este tipo de comunicación es llamada LPWAN (Low Power Wide Area Network).

CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE FUNCIONAMIENTO

La red está conformada en última instancia por una serie de terminales remotas (TR), situadas en el campo, y las cuales disponen del hardware necesario para actuar sobre las electroválvulas que permiten o impiden el paso del agua a las distintas fincas. Estas terminales remotas (TR) están alimentadas con baterías de litio recargables mediante un mini panel solar asociado a cada una.

Para la intercomunicación del centro de control, donde se gestiona la red, con estas terminales se emplea una red de comunicaciones Wireless con tecnología LoraWan.

Para reducir al mínimo las perturbaciones que conlleva un fallo en un nodo dentro de la red de comunicaciones, se emplean “plannings” o turnos horarios cargados dentro de las terminales remotas (TR) para la ejecución de los distintos turnos de riego. Se debe concretar que el objetivo principal de instalar un sistema de telecontrol es asegurar a los agricultores la disposición del agua asignada en tiempo y forma, así como facilitar a los operarios su gestión y supervisión. Esto incluye la realización del máximo número de acciones posible de forma autónoma, reduciendo

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

las tareas del operario y permitiéndole dedicar más tiempo de su jornada laboral a la realización de otras labores.

Teniendo esto en cuenta, se emplea la dula o generación de turnos de riego cíclicos para las distintas fincas que componen la red. Este planteamiento conlleva una reducción sustancial del tiempo de gestión requerido, así como también una reducción de los posibles errores incurridos, gracias a no tener que modificar los turnos de riego mientras no varíe su posición temporal dentro de la dula. Todo está enfocado a la disminución y evitación de posibles malfuncionamientos que impidan al agricultor disponer del agua asignada en su turno.

Una vez se defina la fecha de inicio de la dula, su extensión de tiempo y los turnos horarios para cada válvula, la red de riego se encarga de realizar las distintas maniobras requeridas e indicadas por los turnos horarios de forma totalmente autónoma.

El telecontrol permite una gestión totalmente configurable de la dula, ya sea su fecha de inicio y duración, así como también las modificaciones que puedan surgir en los distintos turnos horarios implementados en las terminales remotas. Toda configuración puede realizarse de forma remota.

Por otro lado, se puede detener una dula actualmente en curso o incluso prolongarla, aumentando el tamaño de la misma. También se permite pausar la ejecución de una dula activa, ya sea por lluvia, día festivo o cualquier otra circunstancia que lo requiera, pudiendo activarla en días posteriores cuando se reanude el riego.

7.23.2. GATEWAY LORAWAN

7.23.2.1. DESCRIPCIÓN

El punto de acceso o Gateway LoRaWAN es el equipo que actúa como pasarela entre los dispositivos y el servidor de red ubicado en un CPD. Permite dar cobertura de red a los dispositivos diseminados en el entorno. Posee un gran alcance gracias a la tecnología LoraWanTM, que permite una gran escalabilidad y la ampliación rápida de la infraestructura sin complejidad.

La captación de datos se realiza mediante una antena de alta ganancia que permite dar servicio y cobertura a una gran cantidad de dispositivos. Su sistema operativo está optimizado

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
 REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

para funcionar ininterrumpidamente sin causar ausencias de servicio y permite ser actualizado tanto remotamente como mediante conexión USB. Para realizar la actualización del firmware remotamente se debe acceder a la página web de configuración del equipo.

CARACTERÍSTICAS EQUIPO

Características	Especificaciones
Capacidad	MT7628, DDR2, RAM 128MB
Función WI-FI	<ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 2.400-2.4835GHz (802.11b/g/n) - Sensibilidad RX: -95dBm (min) - Potencia TX: 20dBm (máx.) - Canales de operación: 2.4GHz: 1-13
Función LoRa	<ul style="list-style-type: none"> - Tarjeta: tarjeta SX1301 Mini PCIe (conecta máximo de dos), - Canales: 8 canales (Opcional: 16 canales) - Sensibilidad RX: -140dBm (Min) - Potencia TX: 27dBm (máx.) - Frecuencia: EU433/ CN470/ RU864/ IN865 / EU868/ US915 / AU915
Función Celular	<ul style="list-style-type: none"> - LTE FDD: B1 / B3 / B7 / B8 / B20 / B28A - WCDMA: B1/B8 - GSM: 900/1800MHz
Fuente de alimentación	- PoE IEEE 802.3ag - 42 - 57V CC
Consumo de energía	12 W
Ethernet (ETH)	RJ45 (10/100M)
Consola	RJ45 (RS232)
Tarjeta SD	Soporte 2G / 3G /4G extraíble
Antena	5 conectores tipo N Sectorial u omnidireccional 2dBi o superior
Leds	Lora LED (1), Celular (2), Alimentación (1), ETH (1), Wi-Fi(1)
Material de la carcasa	Aluminio
Envolvente	IP65
Peso	1.3 Kg
Dimensiones	224mm x 121mm x 42mm
Temperatura de funcionamiento	-30°C a +55°C
Almacenamiento	-40°C a +85°C
Humedad funcionamiento	0% - 95% RH (sin condensación)
Método de instalación	Montaje en poste o pared mediante herraje. Incluye kit para antena LPWAN externa.

7.23.2.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Para la instalación del Gateway Lora Wan se requerirá su instalación de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.23.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas, conexas tanto eléctrica como en sus comunicaciones y que figuren en el presupuesto del proyecto.

Comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.23.3. LORA NETWORK SERVER

7.23.3.1. DESCRIPCIÓN

El LoRa Network Server es un software que incluye todos los componentes necesarios para la gestión de redes LoRaWAN. La solución incluye una interfaz web amigable para la gestión de los dispositivos a conectar, tanto los gateways descritos en el apartado anterior, como un conjunto de API's para su integración con otros sistemas.

- Soporte de dispositivos clase A, B y C. Estos dispositivos son los diferentes tipos en función de su utilización de la red.
- Soporte de la funcionalidad ADR: permite la adaptación en el dispositivo final de la potencia y la modulación para lograr la menor utilización del espacio radioeléctrico y el ahorro en la energía necesaria para la transmisión.
- Monitorización en tiempo real: permite la visualización en tiempo real de la información recibida de los diferentes elementos de la red (gateways y dispositivos).
- Configuración regional: permite adaptarse a las normativas existentes en cada zona respecto de la utilización de las frecuencias y las potencias. Para este caso se debe funcionar conforme a la normativa EU868.
- Permite una gestión de aplicaciones y perfiles eficaz.
- Es compatible con las diferentes versiones del protocolo LoRaWAN especificadas por la LoRa Alliance.
- Permite trabajar con las diferentes versiones de las especificaciones de protocolo y de las especificaciones de los parámetros regionales de forma conjunta.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El intercambio de información con los diferentes sistemas que se conectan a este servidor está basado en colas bajo el protocolo MQTT. Esto permite que los datos de los dispositivos se publiquen en diferentes colas en función de su organización, aplicación e identificación.

7.23.3.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se requerirá su instalación, configuración y puesta en servicio de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.23.3.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas, y que figuren en el presupuesto del proyecto.

Comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

7.23.4. SOFTWARE DE CONTROL Y SUPERVISIÓN DE LA RED DE RIEGO

7.23.4.1. DESCRIPCIÓN

La solución proporciona funcionalidades al usuario en base a la gestión de los dispositivos de riego inteligente que tiene registrados en el sistema y de los sensores que lo complementan, así como de los datos proporcionados por los mismos. En este sentido la aplicación muestra los datos recolectados distribuidos en los siguientes módulos:

DESPLIEGUE Y/O ZONAS DE RIEGO

Proporciona un listado para seleccionar la zona o zonas a la que los usuarios tienen acceso.

MAPA

El módulo de mapas proporciona una representación geográfica de los dispositivos del sistema en un mapa interactivo. Sobre él se pueden ver tanto válvulas de riego inteligente como sensores registrados en el sistema de otra tipología (humedad, temperatura, etc). Pinchando sobre los iconos del mapa se puede ver información básica sobre el dispositivo seleccionado, además, es posible ir al detalle de ese dispositivo pinchando en el enlace de la ventana informativa del icono.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Incluirá información de cada equipo conectado al sistema: identificación, tipo de elemento (sensor de humedad, temperatura, etc.), localización georreferenciada sobre mapa, estado (activo o no), señal de avería, señal de nivel batería (si el elemento está alimentado por baterías), tipo de medida (humedad, temperatura, presión, etc.), lectura de datos (datos de riego, caudal, temperatura, humedad, etc.), entre otros.

VÁLVULAS DE RIEGO

El módulo de válvulas de riego ofrece un listado con los dispositivos registrados en el sistema de esa tipología, proporcionando información básica sobre cada uno de ellos, como su identificador, alias, fecha de última activación y fecha de próxima activación.

Permitirá actuar sobre cada una de las electroválvulas de forma individual o de forma masiva sobre un grupo de electroválvulas (detención, activación, modificación del porcentaje de riego, asignación de uno o varios sensores medioambientales).

Deberá poder configurar los programas de riego, como mínimo:

- Programas de riego en ‘modo manual’ o ‘automático’ según parámetros.
- Regulación automática del riego en caso de detección de lluvia, nevadas, rachas de viento, etc. que superen un umbral determinado.
- Configuración de calendario de riego como mínimo, por días, semanas, intervalos y exclusión de días ‘No riego’. Deberá aumentar o reducir el tiempo de riego, aumentando o reduciéndolo mediante porcentajes.
- Configuraré alarmas ante determinados eventos: consumo de agua superior a un determinado umbral, alta temperatura o falta de riego (terreno con humedad debajo de un límite), apertura/cierre de electroválvulas, caudales excesivos, nivel de batería, estado de las comunicaciones, etc.

Facilitará la modificación del calendario de riego para ese dispositivo, eliminando planificaciones existentes o añadiendo nuevas a las actuales.

De la misma forma se pueden crear, modificar o eliminar condiciones de riego vinculadas a sensores registrados en la plataforma. Para ello, se selecciona el botón de añadir condición de grupo.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

SENSORES

El módulo de sensores dispone de un listado con los diferentes tipos de sensores que están registrados en el sistema. En él se muestran su identificador, alias, tipo y categoría a la que pertenece.

Incluirá información de cada equipo conectado al sistema: identificación, tipo de elemento (sensor de humedad, temperatura, etc.), localización georreferenciada sobre mapa, estado (activo o no), señal de avería, señal de nivel batería (si el elemento está alimentado por baterías), tipo de medida (humedad, temperatura, presión, etc.), lectura de datos (datos de riego, caudal, temperatura, humedad, etc.), entre otros.

En cuanto a los parámetros de las medidas tomadas de los elementos (sonda de lectura de pulsos del contador, sensores de humedad, de temperatura, de nivel de carga de batería, etc.), el sistema mostrará como mínimo el valor y fecha de cada medida, así como un formulario para introducir diferentes variables

CONFIGURACIÓN

El módulo de configuración ofrece la funcionalidad necesaria para la gestión de válvulas de riego, sensores, perfiles de riego y grupos de válvulas de riego en el sistema.

Permite gestionar altas y bajas de los elementos asociados a la solución de riego inteligente.

CONFIGURACIÓN DE HIDRANTES DE RIEGO

Permite obtener un listado con los hidrantes existentes en el sistema, junto con el grupo al que pertenecen (si lo tuvieran asignado). Además, ofrece la posibilidad de crear nuevos, borrar y editar los existentes.

Permite añadir hidrante se navega a la pantalla de creación/ modificación de hidrantes de riego.

Los campos de formulario que hay que rellenar para crear un nuevo hidrante son 4:

- Tipo: permite la selección del tipo tipos de controlador instalado.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Grupo: Se puede asignar a un grupo ya creado en el sistema. En ese caso, si el grupo tiene algún perfil asignado, el hidrante hereda el calendario de riego perteneciente al perfil del grupo.
- Identificador: Debe corresponderse con el identificador del componente en la plataforma de IoTsens u otra con la que esté integrada, por ejemplo, IRRIGATION_VALVETOIOOC01. Es un campo obligatorio.
- Alias: Nombre amigable para el hidrante de riego

CONFIGURACIÓN DE SENSORES

La funcionalidad de la configuración de sensores es exactamente igual que la de válvulas de riego. Se muestra un listado de los sensores dados de alta en el sistema y que deben existir en la plataforma con la que esté integrada y se permite, crear nuevos, editarlos o borrarlos.

CONFIGURACIÓN DE PERFILES O PROGRAMAS DE RIEGO

Un perfil o programa de riego define un calendario que se puede asignar a grupos de válvulas de riego. Por ejemplo, se puede definir el perfil “verano” en el que se riegue durante más tiempo que en otro, “invierno”, que se riegue con menos frecuencia.

La pantalla principal de perfiles de riego muestra un listado de los perfiles existentes.

El sistema permite la opción de editar el perfil y de eliminar el perfil.

- Editar perfil
- Eliminar perfil: Si se elimina un perfil, Los hidrantes que tengan asignados ese perfil se quedan sin calendario programado y sin las condiciones para la activación de alarmas. En su próxima actualización recibirán la orden de parada, por lo que no actuarán ni registrarán riegos. Asimismo, los grupos que tengan asignados ese perfil quedan sin perfil.

Una vez se haya creado correctamente, la aplicación vuelve al listado de perfiles desde el que se puede editar el perfil creado anteriormente para asignarle calendarios de riego.

Añadir planificación muestra un pequeño formulario que representa los 7 día de la semana y un rango de horas para que se asigne una planificación.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Refrescar hidrantes de riego, aplica ese calendario a todos los hidrantes cuyo grupo tenga asignado ese perfil, sobrescribiendo cualquier planificación que tuvieran anteriormente.

CONFIGURACIÓN DE GRUPOS DE HIDRANTES DE RIEGO

Un grupo de hidrantes riego define un conjunto de dispositivos que van a tener asignado el mismo perfil que se ha sido establecido para ese grupo.

La pantalla principal de grupos de hidrantes riego muestra un listado de los grupos existentes actualmente.

REGISTRO DE ACCIONES

El módulo de registro de acciones se utiliza para monitorizar el sistema de riego e identificar potenciales fallos o problemas en el funcionamiento de los hidrantes de riego.

Permite detectar alarmas y averías y poder comunicarlás a los usuarios gestores en tiempo real. También dispone de un registro cronológico de las mismas, así como las actuaciones realizadas por los usuarios y/o por el sistema para su control y/o posible remediación.

En esta pantalla se ven los datos pertenecientes al identificador y alias del hidrante de riego, la acción que ha realizado (cambio de valor, tipo alarma, etc), qué valor ha sido el que ha disparado ese registro de acción y la fecha en la que se ha realizado.

INFORMES

Desde esta sección se pueden generar informes que incluyan las medidas almacenadas de los diferentes dispositivos dados de alta en la plataforma.

Esta funcionalidad permite la generación de informes, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los informes permiten incluir medidas de todos los parámetros sensorizados.
- Generan informes periódicos de los datos extraídos de los sistemas de control de cada zona sensorizada.
- Muestran las medidas en valor neto y/o porcentual.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Generan informes comparativos de consumo por periodos (diario, semanal, mensual, anual).
- Almacenan un histórico de informes generados que podrán ser consultados por las personas con permiso para ello.

Se puede elegir la frecuencia de generación del informe (sólo una vez, semanalmente o de manera mensual) y el usuario al que se enviará el informe generado. Cuando se pulse el botón “Generar informe”, se descargará en formato excel y se enviará por correo electrónico.

INTEGRACIÓN EN EL SISTEMA SCADA

El sistema propuesto está basado en un entorno web almacenado y ejecutado en la nube. Esto permite acceder desde cualquier dispositivo con acceso a internet, si se tienen las credenciales necesarias para cada tipo de usuario.

Este acceso estará configurado en el escritorio del PC Scada de control de control la EB a red Porreres, en el cual se dispone de toda la información del sistema. Además de contar con pantalla 55”, impresora, etc. que permiten hacer una gestión y planificación de la explotación del sistema.

La plataforma de control definida almacena la información en una base de datos tipo mySQL que permite acceder a la información en tiempo real, esto permite integrar el sistema en plataformas de terceros, así como emplear algoritmos de optimización, análisis y machine learning.

7.23.4.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se requerirá su instalación, configuración y puesta en servicio de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.23.4.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas, y que figuren en el presupuesto del proyecto.

Comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.23.5. TERMINALES REMOTAS I/O CONTROLLER

7.23.5.1. DESCRIPCIÓN

Dispositivo utilizado para la correcta activación de los diferentes hidrantes de riego que forman parte de la instalación. Contiene diferentes interfaces I/O como entradas analógicas, digitales, salidas digitales o puertos serie. En cada una de los 24 hidrantes de riego en los que se incluye este sistema se instalará una unidad de este dispositivo que presentará las siguientes características técnicas.

- Alimentación mediante pila de litio de 3,6 Ah (10 años de autonomía)
- Control de 1 solenoide de tipo latch de 12/24V
- 2 entradas analógicas 4-20 mA
- 1 Entrada digital de propósito general

SALIDAS EV

Voltaje de salida: configurable hasta 18V

Protecciones: Sobrevoltaje, sobrecorriente, corriente inversa, descarga

ENTRADAS DIGITALES

Tipo: Libre de potencial

Voltaje de salida: 3,3V

Consumo circuito cerrado: máximo 30uA

Protecciones: Sobrevoltaje, descarg electrostática

ENTRADAS ANALÓGICAS

Voltaje: configurable (mínimo 15V/10mA)

Rango entrada: 0-20V / 4-20 mA

Resolución: mínimo 10 bits

Protecciones: Sobrevoltaje, descarga electrostática

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

SALIDAS DIGITALES

Tipo: relé

Potencia máxima conmutada: 60W-125V

Voltaje máximo conmutado: 220 VDC o 250 VAC

Corriente máx. conmutada: 2ª

MODEM RADIO

Tipo: Frecuencia libre (LoRa) 433 MHz

Permite modulación: FSK, GFSK,MSK, GMSK, LoRA

Sensibilidad: Alta, hasta -148 dBm

Frecuencia: ISM 433 MHz (montaje interior) y TETRA 380-500 MHz (montaje exterior)

Impedancia 50 Ohmios

Ganacia: 0 dBi (interior) / 5 dBi (exterior)

VSWR < 2:1

Este equipo permite conectar el solenoide de 3 vías (latch), además de 2 sensores analógicos o cualquier dispositivo con comunicaciones RS-485, como son los sensores de 0 – 10 V que se instalarán en varios puntos de la instalación.

7.23.5.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

Se requerirá su instalación, configuración y puesta en servicio de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

7.23.5.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades realmente instaladas, y que figuren en el presupuesto del proyecto.

Comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**7.24. LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN CON CONDUCTORES
AISLADOS**

Independientemente de lo mencionado a continuación, en el caso de que se traten de instalaciones a ceder a la empresa distribuidora, se deberá seguir estrictamente la normativa de aplicación de la empresa en cuestión.

7.24.1. PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).

- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.

- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.

- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.

- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el Contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

7.24.2. ZANJAS.

7.24.2.1. **ZANJAS EN TIERRA.**

Ejecución.

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas.
 - b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).
 - c) Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo (cables directamente enterrados).
 - d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).
 - e) Colocación de la cinta de "atención al cable".
 - f) Tapado y apisonado de las zanjas.
 - g) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
 - h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.
- a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección, como el georadar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (siempre conforme a la normativa de riesgos laborales).

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo (cables directamente enterrados).

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías. En cualquier caso, la protección mecánica soportará un impacto puntual de una energía de 20 J y cubrirá la proyección en planta de los cables.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las canalizaciones estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

e) Colocación de la cinta de "Atención al cable".

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia del cable", tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

f) Tapado y apisonado de las zanjas.

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "Atención a la existencia del cable", se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El Contratista será responsable

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

g) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución.

Zanja normal para media tensión.

Las zanjas vienen definidas en los planos correspondientes.

Zanja para media tensión en terreno con servicios.

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

c) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

Zanja con más de una banda horizontal.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión directamente enterrados, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

7.24.2.2. ZANJAS EN ROCA.

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

7.24.2.3. ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.

Si los cables van directamente enterrados, la separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

7.24.2.4. ROTURA DE PAVIMENTOS.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.

b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

7.24.2.5. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

7.24.3. ATARJEAS O CANALES REVISABLES.

En ciertas ubicaciones con acceso restringido al personal autorizado, como puede ser en el interior de industrias o de recintos destinados exclusivamente a contener instalaciones eléctricas, podrán utilizarse canales de obra con tapas prefabricadas de hormigón o de cualquier

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

otro material sintético de elevada resistencia mecánica (que normalmente enrasan con el nivel del suelo) manipulables a mano.

Es aconsejable separar los cables de distintas tensiones (aprovechando el fondo y las dos paredes). Incluso, puede ser preferible destinar canales distintos. El canal debe permitir la renovación del aire.

7.24.4. BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECIONES DIRECTAS A LA PARED.

Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de alta tensión (de interior o exterior) en las que el acceso quede restringido al personal autorizado. Cuando las zonas por las que discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

En instalaciones frecuentadas por personal no autorizado se podrá utilizar como sistema de instalación bandejas, tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes situados a una altura inferior a 4 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil.

En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos (acción solar, frío, lluvia, etc.), y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables.

Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e identificaciones.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, palomillas, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc.) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

instalación. Las canalizaciones conductoras se conectarán a tierra cada 10 m como máximo y siempre al principio y al final de la canalización.

7.24.5. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

Se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado.

El cable deberá ir en el interior de canalizaciones entubadas hormigonadas en los casos siguientes:

- A) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- B) Para el cruce de ferrocarriles.
- C) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- D) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- E) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

7.24.5.1. MATERIALES.

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

- a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silícea, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

f) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

7.24.5.2. DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE EJECUCIÓN.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se tapan cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

**7.24.5.3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE EJECUCIÓN DE CRUZAMIENTO Y
PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.**

Cruzamientos.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con calles y carreteras deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado, de forma perpendicular a la vía siempre que sea posible. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m., quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una profundidad mínima de 1,10 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso, se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los cables de telecomunicación o canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes o juntas será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. También se empleará este tipo de tubos, conductos o divisorias en los cruzamientos con depósitos de carburante, no obstante, en este caso, los tubos distarán como mínimo 1,20 m del depósito y los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 m por cada extremo.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por los mismos materiales reflejados en el párrafo anterior.

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. Estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.). En el caso de línea A.T. entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, que será de las características mecánicas definidas en los cruzamientos anteriores.

Proximidades y paralelismos.

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia. Si el paralelismo se realiza respecto a cables de telecomunicación o canalizaciones de agua la distancia mínima será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de agua será de 1 m. Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables de alta tensión.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,40 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,25 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,15 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, de las mismas características que las especificadas en el primer párrafo de este apartado. La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de gas será de 1 m.

Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que alguno de los servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, la conducción más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T. como de A.T. en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

7.24.6. TENDIDO DE CABLES.

7.24.6.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.

Manejo y preparación de bobinas.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que, si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mm de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso, el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos, al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

7.24.6.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA O TUBULARES.

Tendido de cables en tubulares.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado correspondiente).

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

Tendido de cables en galería.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de "Colocación de Soportes y Palomillas".

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

7.24.7. MONTAJES.

7.24.7.1. EMPALMES.

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

7.24.7.2. BOTELLAS TERMINALES.

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

7.24.7.3. AUTOVÁLVULAS Y SECCIONADOR.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω.

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. \square inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

7.24.7.4. HERRAJES Y CONEXIONES.

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

7.24.7.5. COLOCACIÓN DE SOPORTES Y PALOMILLAS.

Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

7.24.8. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

7.24.9. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, que el proyectista y/o Contratista de la instalación utilizarán, para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo, deben ser definidos en el plan de calidad del proyectista y/o del Contratista de la instalación para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Una descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- b) La estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsable de una parte del trabajo.
- c) Las obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- d) Puntos de control de ejecución y notificación.
- e) Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las especificaciones del proyecto.
- f) La inspección de los materiales y sus componentes a su recepción.
- g) La referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- h) Inspección durante la fabricación / construcción.
- i) Inspección final y ensayos.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.24.10. ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN.

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05.

7.24.11. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTERIOR PREFABRICADOS

7.24.11.1. OBJETO.

Independientemente de lo mencionado a continuación, en el caso de que se traten de instalaciones a ceder a la empresa distribuidora, se deberá seguir estrictamente la normativa de aplicación de la empresa en cuestión.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción y montaje de centros de transformación, así como de las condiciones técnicas del material a emplear.

7.24.11.2. OBRA CIVIL.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

7.24.11.3. EMPLAZAMIENTO.

El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

7.24.11.4. EXCAVACIÓN.

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

7.24.11.5. ACONDICIONAMIENTO.

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, habrá que tener presente las siguientes medidas:

- Terrenos no compactados. Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una bancada de hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.

- Terrenos en ladera. Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal. Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.

- Terrenos con nivel freático alto. En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

7.24.11.6. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN.

Los distintos edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.

- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo, se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.

- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.

- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.

- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.

- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.

- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberá disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

7.24.11.7. EVACUACIÓN Y EXTINCIÓN DEL ACEITE AISLANTE.

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

7.24.11.8. . VENTILACIÓN.

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP 23D, según Norma UNE-EN 61330.

7.24.12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

7.24.12.1. APARAMENTA A.T.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF6) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF6 confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF6 resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas,

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables se conectarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de apartamento bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF6 y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas conexionadas mediante tornillos.

- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termoretráctiles para cables de papel impregnado.

- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

Las características generales de las celdas se describen en el anejo correspondiente:

7.24.12.2. TRANSFORMADORES.

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del centro.

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

7.24.12.3. EQUIPOS DE MEDIDA.

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado" o con recinto de abonado, se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm² de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm² para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevarán directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

7.24.12.4. ACOMETIDAS SUBTERRÁNEAS.

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.24.12.5. ALUMBRADO.

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

7.24.12.6. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.

- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.

- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.

- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.

- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.

- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².
- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

7.24.13. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.24.14. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminadas su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

7.24.15. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

7.24.15.1. PREVENCIONES GENERALES.

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de aparamenta y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la aparamenta de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparamenta.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.24.15.2. PUESTA EN SERVICIO.

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

7.24.15.3. SEPARACIÓN DE SERVICIO.

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

7.24.15.4. MANTENIMIENTO.

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60 °C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.24.16. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- En su caso, autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

7.24.17. LIBRO DE ÓRDENES.

Se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

7.24.18. RECEPCIÓN DE LA OBRA.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Ensayo dieléctrico. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS AGUAS
REGENERADAS EN PORRERES – FELANITX (MALLORCA – ISLAS BALEARES)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.

En Palma de Mallorca, febrero de 2023



Aura Estela Pascual Lucas (24389552-F)

INGENIERA AGRÓNOMA (Nº Col 2906 COIAL)