

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR URP MB-2  
“TENIS DE MARBELLA”, DEL PGOU DE MARBELLA (MÁLAGA).**

**DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES.**



**ENRIQUE DE LA TORRE LARA. ICCP.**

**Colegiado Nº 16.917**

**Estepona, junio de 2020**

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 1/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



ÍNDICE

**CAPÍTULO I. CONSIDERACIONES GENERALES..... 1**

1.1. DISPOSICIONES APLICABLES. .... 1

1.2. DOCUMENTOS CONTRACTUALES Y NO CONTRACTUALES DEL PROYECTO..... 5

1.3. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO. .... 5

1.4. PLANOS. .... 5

1.5. PLAZO DE EJECUCIÓN..... 5

1.6. PLAN DE TRABAJO. .... 5

1.7. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS. .... 6

1.8. FUNCIONES DEL DIRECTOR. .... 7

1.9. CERTIFICACIONES..... 7

1.10. EL CONTRATISTA. .... 7

1.11. ÓRDENES AL CONTRATISTA..... 8

1.12. INFORMACIÓN DEL CONTRATISTA. .... 8

1.13. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL. .... 9

1.14. SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA. .... 9

1.15. PRECAUCIONES ESPECIALES Y DAÑOS A TERCEROS. .... 9

1.16. LIBRO DE INCIDENCIAS. .... 9

1.17. COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD. .... 10

1.18. MEDIDAS DE SEGURIDAD. .... 10

1.19. OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS A FAVOR DEL CONTRATISTA. .... 10

1.20. OFICINAS DE OBRA, ACOPIOS Y ALMACENES A PIE DE OBRA, PARQUE DE MAQUINARIA, CARTELES Y DESVÍOS INFORMATIVOS. 10

1.21. PLAN DE ACCESO. .... 10

1.22. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS..... 10

1.23. CONSERVACIÓN DEL PARAJE. .... 11

1.24. CONDICIONAMIENTOS Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES. .... 11

1.25. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS..... 11

1.26. PRECAUCIÓN CONTRA INCENDIOS. .... 11

1.27. ENSAYOS Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES..... 12

1.28. ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA. .... 12

1.29. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA. .... 12

1.30. POLICÍA DE LAS OBRAS. .... 12

1.31. OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS..... 12

1.32. OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS Y SUS GASTOS. .... 12

1.33. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS. .... 13

1.34. MODIFICACIONES DE LA OBRA. .... 13

1.35. PRECIOS CONTRADICTORIOS. .... 14

1.36. SUBCONTRATOS. .... 14

1.37. ABONO DE LAS OBRAS. .... 14

1.38. AVISO DE TERMINACIÓN DE LA OBRA. .... 14

1.39. LIMPIEZA DE LA OBRA..... 14

1.40. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS. .... 15

1.41. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL. .... 15

1.42. CONCLUSIÓN. .... 15

**CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS..... 16**

2.1. DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS. .... 16

2.2. RETIRADA Y DESVÍOS DE SERVICIOS..... 16

2.3. RED VIARIA. .... 16

2.3.1. AJUSTE DE LA RED VIARIA POR EL MOVIMIENTO DE TIERRAS. .... 18

2.3.2. AJUSTE DE LA RED VIARIA POR EL MOVIMIENTO DE TIERRAS. .... 19

2.4. GEOTECNIA..... 20

2.4.1. ESTABILIDAD DE LADERAS. .... 21

2.5. REPLANTEO EN PLANTA Y ALZADO. .... 21

RECEPCIÓN	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49





2.5.1.	REPLANTEO EN PLANTA VIALES. ....	21
2.5.2.	REPLANTEO EN PLANTA CAMINOS PEATONALES. ....	22
2.6.	MOVIMIENTO DE TIERRAS. ....	23
2.6.1.	NIVELES GEOTÉCNICOS. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES. ....	23
2.6.2.	SANEOS. ....	23
2.6.3.	EXCAVABILIDAD. ....	23
2.6.4.	TALUDES. BALANCE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS. ....	23
2.7.	MOVIMIENTO DE TIERRAS DE PARCELA. ....	24
2.8.	MUROS DE CONTENCIÓN. ....	24
2.9.	FIRMES Y PAVIMENTACIÓN. ....	25
2.9.1.	CONSIDERACIONES REALIZADAS. ....	25
2.9.2.	CALZADA. ....	26
2.9.3.	APARCAMIENTOS. ....	26
2.9.4.	ACERADOS. ....	26
2.9.5.	CAMINOS PEATONALES DE LA ZONA VERDE SL.ZV. ....	27
2.9.6.	PAVIMENTOS EN ZONAS DE JUEGOS. ....	27
2.9.7.	PAVIMENTOS EN ZONA BIOSALUDABLE. ....	28
2.10.	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA. ....	28
2.10.1.	PUNTO DE CONEXIÓN. ....	28
2.10.2.	DESCRIPCIÓN DE LA RED. ....	28
2.10.3.	RED DE GRAVEDAD. ....	29
2.10.4.	RED DE PRESIÓN. ....	30
2.10.5.	INSTALACIONES EN EL INTERIOR DEL DEPÓSITO. ....	32
2.10.6.	DOTACIONES. ....	32
2.10.7.	MATERIALES A EMPLEAR. ....	33
2.11.	RED DE AGUA REICLADA Y RIEGO. ....	34
2.11.1.	PUNTO DE CONEXIÓN. ....	34
2.11.2.	DOTACIONES. ....	35
2.11.3.	DESCRIPCIÓN DE LA RED. ....	35
2.11.4.	MATERIALES. ....	36
2.12.	RED DE SANEAMIENTO DE FECALES. ....	37
2.12.1.	PUNTO DE VERTIDO. ....	37
2.12.2.	DESCRIPCIÓN DE LA RED. ....	37
2.12.3.	DOTACIONES. ....	38
2.12.4.	CRISTEROS DE DISEÑO. ....	39
2.12.5.	MATERIALES. ....	39
2.13.	RED DE SANEAMIENTO DE PLUVIALES. ....	40
2.13.1.	ÁREAS VERTIENTES. VERTIDOS. ....	40
2.13.2.	PUNTOS DE VERTIDO. ....	42
2.13.3.	DESCRIPCIÓN DE LA RED. ....	42
2.13.4.	MATERIALES. ....	43
2.13.5.	ZANJAS DRENANTES. ....	44
2.13.6.	CUNETA DE HORMIGÓN. ....	44
2.13.7.	PARÁMETROS DE CÁLCULO. ....	44
2.13.8.	CONDICIONANTES HIDRÁULICOS. ....	45
2.13.8.1.	CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LAS CONDUCCIONES. ....	45
2.13.8.2.	VELOCIDADES ADMISIBLES Y GRADO DE LLENADO. ....	45
2.13.8.3.	HIPÓTESIS DE CÁLCULO. ....	46
2.14.	RED DE MEDIA TENSIÓN Y CT. ....	46
2.14.1.	PUNTO DE SUMINISTRO. ....	46
2.14.2.	DESCRIPCIÓN DE LA RED. ....	46
2.14.3.	MATERIALES A EMPLEAR. ....	47
2.14.4.	PREVISIÓN DE POTENCIA. ....	49
2.15.	RED DE BAJA TENSIÓN. ....	51
2.15.1.	PUNTO DE SUMINISTRO. ....	51
2.15.2.	DESCRIPCIÓN DE LA RED. ....	52

R E C E P C I Ó N	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA 11:39:49





2.15.3.	MATERIALES A EMPLEAR.....	52
2.16.	RED DE ALUMBRADO EXTERIOR.....	52
2.16.1.	INTRODUCCIÓN.....	52
2.16.2.	EQUIPOS EN VIALES.....	53
2.17.	INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES.....	54
2.17.1.	NORMATIVA.....	54
2.17.2.	RED DE TELECOMUNICACIONES.....	54
2.17.3.	RECOGIDA DE BASURAS.....	55
2.18.	SEÑALIZACIÓN.....	55
2.18.1.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	55
2.18.2.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	55
2.19.	ZONAS VERDES Y MOBILIARIO URBANO.....	56
2.19.1.	ZONAS VERDES.....	56
2.19.2.	TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN AFECTADA POR LAS OBRAS. ZONA DE AVIVERAMIENTO.....	57
2.19.3.	JARDINERÍA DE LAS ZONAS VERDES.....	57
2.19.4.	RIEGO DE ZONAS VERDES.....	58
2.19.5.	MOBILIARIO URBANO.....	59
2.19.6.	PARQUE INFANTIL.....	60
2.19.7.	MOBILIARIO BIOSALUDABLES.....	62

R E C E P C I Ó N	202099905169711		52/07/2020
	Registro Electrónico		HORA 11:39:49

**CAPÍTULO III. CONDICIONES DE LOS MATERIALES..... 63**

3.1.	NORMAS GENERALES.....	63
3.2.	TIERRAS, SUELOS Y ÁRIDOS.....	64
3.3.	GEOTEXILES.....	71
3.4.	GEOMALLAS.....	72
3.5.	BETUNES ASFÁTICOS.....	72
3.6.	EMULSIONES ASFÁTICAS.....	74
3.7.	MORTEROS Y HORMIGONES.....	75
3.8.	ENCOFRADOS.....	77
3.9.	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS.....	78
3.10.	JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.....	79
3.11.	MATERIALES METÁLICOS.....	79
3.12.	PAVIMENTOS ESPECÍFICOS.....	80
3.13.	BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	81
3.14.	ADOQUINES PREFABRICADOS.....	81
3.15.	BALDOSA HIDRÁULICA.....	81
3.16.	TUBERÍAS DE PVC.....	84
3.17.	ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.....	87
3.18.	TAPAS DE REGISTRO.....	88
3.19.	SUMIDEROS O IMBORNALES.....	88
3.20.	TUBOS DE FUNDICIÓN.....	88
3.21.	HIDRANTES.....	89
3.22.	CAUDALÍMETRO.....	90
3.23.	BOCAS DE RIEGO.....	90
3.24.	PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERÍAS.....	90
3.25.	TUBERÍAS Y ELEMENTOS DE POLIETILENO.....	97
3.26.	ZANJAS DRENANTES.....	98
3.27.	INSTALACIONES TELEFÓNICAS.....	100
3.28.	MATERIAL PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	101
3.29.	MARCAS VIALES.....	104
3.30.	SEÑALES DE CIRCULACIÓN.....	105
3.31.	OTROS MATERIALES.....	105
3.32.	OBJECIONES.....	105

**CAPÍTULO IV. CONDICIONES PARA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS..... 107**

4.1.	CONDICIONES GENERALES.....	107
------	----------------------------	-----





4.2.	DEMOLICIONES .....	108
4.3.	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO .....	109
4.4.	EXCAVACIÓN EN DESMONTE O PARA LA FORMACIÓN DE LA EXPLANADA .....	110
4.5.	MARCO Y TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO. ....	110
4.6.	BOQUILLAS Y ALETAS DE OBRAS DE DRENAJE .....	111
4.7.	EJECUCIÓN DE GEOTEXTILES Y GEOMALLAS. ....	111
4.8.	EXPLANADA MEJORADA. ....	113
4.9.	TRANSPORTE Y VERTIDOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. ....	113
4.10.	TERRAPLENES .....	114
4.11.	ESCOLLERAS .....	115
4.12.	ESCOLLERA DE PROTECCIÓN EN ODT .....	118
4.13.	TRATAMIENTO DE TALUDES. ....	119
4.14.	ZAHORRA ARTIFICIAL. ....	119
4.15.	ACERAS DE ADOQUINES DE HORMIGÓN. ....	120
4.16.	PAVIMENTOS DE HORMIGÓN. ....	120
4.17.	BALDOSA HIDRÁULICA. ....	123
4.18.	BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN .....	123
4.19.	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE. ....	124
4.20.	RIEGO DE ADHERENCIA. ....	125
4.21.	RIEGO DE IMPRIMACIÓN. ....	125
4.22.	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS PARA ALCANTARILLADO. ....	125
4.23.	TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADO. ....	126
4.24.	ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO. ....	128
4.25.	CRUCE DE VIALES. ....	129
4.26.	TUBERÍAS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	129
4.27.	CAUDALÍMETROS O EQUIPOS DE MEDIDA. ....	131
4.28.	ARQUETAS DE REGISTRO Y ACCESO .....	131
4.29.	REDES DE MEDIA TENSIÓN. ....	136
4.30.	REDES DE BAJA TENSIÓN .....	138
4.31.	RED DE TELEFONÍA. ....	139
4.32.	MUROS DE HORMIGÓN ARMADO. ....	140
4.33.	ENCOFRADOS .....	141
4.34.	ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO .....	143
4.35.	HORMIGONES .....	144
4.36.	MUROS DE CONTENCIÓN DE SUELO REFORZADO SISTEMA KEYSTONE. ....	150
4.36.1.	Uso .....	150
4.36.2.	AGUA .....	150
4.36.3.	AGUAS SUPERFICIALES .....	150
4.36.4.	DRENAJES .....	150
4.36.5.	ESCORRENTÍAS .....	150
4.36.6.	GEOMETRÍA .....	150
4.36.7.	ALTURA .....	150
4.36.8.	CARGAS .....	150
4.36.9.	EXCAVACIONES .....	150
4.36.10.	VEGETACIÓN .....	151
4.36.11.	MODIFICACIONES .....	151
4.36.12.	LESIONES .....	151
4.36.13.	LESIONES PROPIAS .....	151
4.36.14.	MOVIMIENTOS .....	151
4.36.15.	FISURAS .....	151
4.36.16.	LESIONES A OTROS ELEMENTOS .....	151
4.36.17.	MANTENIMIENTO: .....	152
4.36.18.	SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN: .....	152
4.36.19.	DEFORMACIONES LOCALES .....	152
4.36.20.	EJECUCIÓN DE PILOTES, MICRO PILOTES Y PERFORACIONES. ....	152
4.36.21.	APOYO SOBRE RELLENOS. ....	152

R E C E P C I Ó N	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA 11:39:49

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 5/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





4.36.22.	BANQUEOS. ....	152
4.36.23.	EVACUACIÓN PROVISIONAL DE AGUAS. ....	152
4.36.24.	PETOS, VALLAS Y BARANDILLAS. ....	153
4.36.25.	DESCALZAMIENTOS. ....	153
4.37.	SEÑALIZACIÓN. ....	153
4.38.	JARDINERÍA. ....	154
4.39.	ZONA DE JUEGOS INFANTILES. ....	161

R E C E P T O N	202099905169711		152/07/2020
	Registro Electrónico		HORA 11:39:49

**CAPÍTULO V. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS..... 162**

5.1.	DEMOLICIONES. ....	162
5.2.	DESBROCE Y LIMPIEZA. ....	162
5.3.	EXCAVACIÓN PARA LA FORMACIÓN DE LA EXPLANADA. ....	162
5.4.	TERRAPLENES. ....	162
5.5.	GRAVA FILTRANTE PARA RELLENO DE TRASDÓS. ....	163
5.6.	GEOTEXILES Y GEOMALLAS. ....	163
5.7.	MUROS. ....	163
5.8.	ESCOLLERA DE PROTECCIÓN. ....	163
5.9.	TRANSPORTES Y VERTIDOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. ....	163
5.10.	ZAHORRA ARTIFICIAL. ....	163
5.11.	PAVIMENTO DE ACERAS. ....	163
5.12.	BORDILLOS. ....	164
5.13.	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE. ....	164
5.14.	RIEGO DE ADHERENCIA. ....	164
5.15.	RIEGO DE IMPRIMACIÓN. ....	164
5.16.	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS DE ALCANTARILLADO. ....	164
5.17.	TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO. ....	164
5.18.	ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO. ....	165
5.19.	CRUCE DE VIALES. ....	165
5.20.	TUBERÍAS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA. ....	165
5.21.	REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN. ....	166
5.22.	RED DE TELEFONÍA. ....	166
5.23.	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR, EN EMPLAZAMIENTO Y CIMIENTOS DE OBRAS. ....	166
5.24.	RELLENOS LOCALIZADOS. ....	166
5.25.	ENCOFRADOS. ....	166
5.26.	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS. ....	166
5.27.	JUNTAS DE ESTANQUEIDAD. ....	167
5.28.	HORMIGONES. ....	167
5.29.	PAVIMENTOS DE HORMIGÓN. ....	167
5.30.	ACEROS. ....	167
5.31.	SEÑALIZACIÓN. ....	168

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 6/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**CAPÍTULO I. CONSIDERACIONES GENERALES.**

**1.1. Disposiciones aplicables.**

En todo cuanto no esté previsto en el presente Pliego, serán de aplicación las prescripciones contenidas en los Reglamentos, Instrucciones, Pliegos y Normas reseñadas a continuación.

**1.1.1. Carreteras.**

- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo (MOPU).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes (PG-3).
- Normas 5.2-IC "Drenaje Superficial".
- Norma 6.1-IC "Secciones de firmes".
- Instrucción de Carreteras 8.1-IC: "Señalización Vertical".
- Instrucción de Carreteras 8.2-IC "Marcas viales".
- Instrucción de Carreteras 8.3-IC: "Señalización de obras".
- Catálogo de Señales de Circulación de la Dirección General de Carreteras.
- Instrucción de hormigón estructural, EHE-08 (Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio).
- ACI-117-90 "Standard Specifications for Tolerances for Concrete Construction Materials".
- ACI 302.1R96 "Guide for Concrete Floor and Slab Construction".
- Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

**1.1.2. Estructuras**

- Instrucción de hormigón estructural, EHE-08 (Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio).
- Instrucción para la recepción de cementos, RC-08 (Real Decreto 956/2.008, de 6 de junio)

**1.1.3. Abastecimiento de agua.**

- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión del Ministerio de Medioambiente y Cedex. Año 2003.
- Normas UNE 545 y 12201.
- Prescripciones de Hidralia, S.A.

**1.1.4. Saneamiento y drenaje.**

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de población (Año 1986).
- Normas UNE-EN 13476.
- Normativa Municipal del Término Municipal de Marbella (Málaga).
- Prescripciones de Hidralia, S.A.

**1.1.5. Electricidad.**

- Real Decreto 337/2014 de 09/05/14, 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.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 7/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO

002009905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

- Decreto 5/2012 de 17/01/2012, por el que se regula la autorización ambiental integrada (AAI) y se modifica el Decreto 356/2010, por el que se regula la autorización ambiental unificada (AAU).
- Decreto 356/2010 de 03/08/2010, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 178/2006 de 10/10/2006, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión
- Real Decreto 1432/2008 de 29/08/2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 223/2008 de 15/02/2008, 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.
- Corrección, de errores del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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
- Real Decreto 842/2002 de 02/08/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002)
- Resolución de 05/05/2005, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de 25/10/2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se regula el período transitorio sobre la entrada en vigor de las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad, de Endesa Distribución S.L.U. en el ámbito de esta Comunidad Autónoma
- Resolución de 23/03/2006, de corrección de errores y erratas de la Resolución de 5 de mayo de 2005, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- Instrucción de 14/10/2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial
- Instrucción de 17/11/2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre tramitación simplificada de determinadas instalaciones de distribución de alta y media tensión

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 8/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T O	202009005169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

- Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Orden de 10/03/2000, ELECTRICIDAD. Modifica las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación
- Circular de 06/03/2002, E-1/2002 sobre interpretación del Artículo 162 de R.D. 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- Instrucción de 11/01/2006, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica la Circular E-1/2002, sobre interpretación del artículo 162 del RD 1955/00, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- Orden de 18/10/1984, complementaria de la de 6 de julio que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación
- Real Decreto 1890/2008 de 14/11/2008, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Decreto 357/2010 de 03/08/2010, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética
- Guía de 01/09/2004, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Instalaciones de alumbrado exterior (ITC BT 09)
- Real Decreto 2642/1985 de 18/12/1985, INDUSTRIAS EN GENERAL. Especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación
- Orden de 16/05/1989, INDUSTRIAS EN GENERAL. Modifica el anexo del Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación
- Orden de 12/06/1989, SIDEROMETALURGIA. Establece la certificación de conformidad a normas como alternativa a la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Real Decreto 401/1989 de 14/04/1989, SIDEROMETALURGIA. Modifica Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Reglamentos de aplicación.
- Normas UNE de aplicación.

1.1.6. **Telefonía.**

- Directrices para Proyectos de Canalizaciones Telefónicas de Urbanizaciones y Polígonos Industriales de la Compañía Telefónica de España.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 9/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C P T O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

- Normativa técnica de compartición de infraestructuras para marco. Publicado por Telefónica.
- Norma UNE 133.100-1:2002. "Canalizaciones subterráneas".
- Norma UNE 133.100-2:2002 "Arquetas y Cámaras de Registro".
- Norma UNE 133.100-3:2002 "Tramos interurbanos".
- Norma UNE 133.100-4:2002 "Líneas Aéreas".
- Norma UNE 133.100-5:2002 "Instalación en fachada".

**1.1.7. Prevención de Riesgos laborales.**

- Ley de prevención de riesgos laborales 31/1995 de 8 de Noviembre.
- Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- 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.

**1.1.8. Gestión de Residuos.**

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.

**1.1.9. Accesibilidad.**

- Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

**1.1.10. Otras normas aplicables.**

- Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Normas UNE de aplicación.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 10/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>		
R E C E P C I O N	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

- Recomendaciones UNESA.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

**1.2. Documentos contractuales y no contractuales del Proyecto.**

Son documentos contractuales los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios numero uno y dos. El resto de los documentos que constituyen el Proyecto tienen un carácter meramente informativo, representando una opinión fundada del Projectista respecto de la obra a realizar, pero sin suponer una certeza total en los datos que se suministran.

**1.3. Contradicciones y omisiones del proyecto.**

Cualquier contradicción, omisión o error que se adviertan en los siguientes documentos del proyecto, deberá comunicarse a la Dirección Facultativa y se reflejarán preceptivamente en el acta de comprobación de replanteo, y en caso de no realizarlo así se ejecutará la solución indicada por la dirección facultativa, sin repercusión económica.

En el caso de la existencia de disparidad entre las unidades de obra recogidas en planos y las utilizadas en las mediciones y presupuesto serán estas últimas las que se consideren de modo que el Contratista, deberá de considerar el contenido de las unidades de obra del presupuesto como prevalentes.

**1.4. Planos.**

Las Obras quedan descritas en los planos del proyecto a efectos de mediciones y valoraciones pertinentes, deduciéndose de ellos los planos de ejecución en Obra o en taller. Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las Obras deberán estar suscritos por el Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

**1.5. Plazo de ejecución.**

El plazo de ejecución de obras del proyecto del proyecto de urbanización previsto es de 12 meses a partir de la firma del Acta de Replanteo con un número máximo de operarios trabajando de 27.

**1.6. Plan de trabajo.**

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajos en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras (el día siguiente de la firma del Acta de la comprobación del replanteo).

Durante el periodo de replanteo, la empresa adjudicataria elaborará el Plan de Trabajo definitivo, con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas Unidades de Obra, compatible con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado, se incorporará a este Pliego y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará asimismo, una relación completa de los servicios, equipos y maquinaria que se comprometa a utilizar en cada una de las etapas del plan, especificando los rendimientos en cada clase de obra y de la maquinaria y medios de todas clases que queda comprometida a aportar e instalar para obtenerlos, con explicación al movimiento y empleo de los mismos en relación con los volúmenes y ubicaciones de las distintas partes de obra a realizar.

Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlo sin la autorización del Equipo Director de la Obra.

El plan de trabajo habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniendo en cuenta los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 11/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO

20200905160711 22/07/2020

Registro Electrónico

HORA 11:39:49

operaciones así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimientos de personales y cuantías de carácter general sean estimables según cálculos estadísticos de probabilidades siendo de obligado ajuste con el plazo de Contrato, aun en la línea de apreciación más pesimista.

La aceptación del plan y la relación de medios auxiliares propuesto no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos, y en este sentido la maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el Plan de Trabajo, lo serán a efectos indicativos, pero en cada momento el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuanto de ellos sean preciso para el cumplimiento del objetivo medios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las provisiones, todo ello con orden al exacto cumplimiento del plazo total, y de los parciales contratados para la realización de la obra.

Las demoras que se produjeran respecto al plazo total para presentación de las correcciones de los defectos que pudieran tener el Plan de Trabajo propuesto por el Contratista, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios, de manera que se altere el cumplimiento de este último. El Plan de Trabajo se presentará ajustado por meses y valorando la obra mensual de manera que los cierres manuales coincidan con las consignaciones presupuestarias que se señalen en las condiciones para la licitación.

No obstante, cuando el Ingeniero encargado lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular. Esta decisión del Ingeniero, podrá hacerse con cualquier motivo que la Propiedad estime suficiente.

Como anejo al Programa de Trabajos, presentará el Contratista una relación de maquinaria a utilizar en la obra y plazo de empleo.

La maquinaria incluida en esta relación, será inventariada a su llegada a la obra, y no podrá retirarse de la misma sin la autorización expresa del Director una vez se compruebe que su baja no afecta a los plazos programados.

Si en el transcurso de la ejecución de las obras se comprobara que con el equipo programado no se pueden cumplir los plazos fijados total o parcialmente, está obligado el Contratista a aportar los medios necesarios, no eximiéndose en ningún caso, la deficiencia del equipo aceptado, de la obligación contractual de la terminación de las obras, en el plazo establecido.

**1.7. Dirección de las Obras.**

La dirección de las obras, será ejercida por los Técnicos Superiores y Medios competentes designados expresamente por la Propiedad, citándose de ahora en adelante indistintamente como Dirección Facultativa (D.F.) o Dirección Técnica (D.T.).

La dirección e inspección de las obras será misión exclusiva de la Dirección Facultativa, comprobando que la realización de los trabajos se ajusta a lo especificado en el proyecto y a sus instrucciones complementarias. El contratista hará guardar las consideraciones debidas al personal de la dirección que tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los almacenes de materiales destinados a la misma, para su reconocimiento previo.

Cuando la Dirección Facultativa sospeche la existencia de vicios ocultos o materiales de calidad deficiente, podrá ordenar la apertura de catas o realización de ensayos sin derecho a indemnización.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 12/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
E C E L E C I O N	20200905169711: 22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

El Contratista notificará a la Dirección de las Obras, con la anticipación debida, a fin de proceder a su reconocimiento, la ejecución de las obras de responsabilidad que aquella señale o que a juicio del contratista así lo requieran.

**1.8. Funciones del Director.**

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

Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

Garantizar la ejecución de las Obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

Definir aquellas condiciones técnicas que el presente Pliego deje a su decisión.

Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de Obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

Estudiar las incidencias o problemas planteados en las Obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

Proponer las actuaciones procedentes para obtener de los organismos oficiales y de los particulares los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de la Obras y ocupación de los bienes afectados por ellas y resolver los problemas plantados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la Obra.

Acreditar al Contratista las Obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las Obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a este encomendadas.

Las resoluciones del Director sin perjuicio de que sean ejecutivas cuando lo requiera la buena marcha de las Obras, podrán ser en todos los casos, objeto de recurso por el Contratista ante la Administración competente.

**1.9. Certificaciones.**

Mensualmente la Dirección Facultativa expedirá certificación de obra ejecutada sobre la base de las mediciones realizadas en presencia del contratista, y con los criterios que se expresan en el proyecto y subsidiariamente en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura y el PG-3, Pliego de Condiciones Técnicas Generales para obras de Puentes y Carreteras.

**1.10. El Contratista.**

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

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 13/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



R E C E P T O	"Delegado", a la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:	
	20200905169711	22/07/2020
C I J U	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Se entiende por "Delegado de Obra del Contratista", en lo sucesivo "Delegado", a la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:

Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las Obras.

Organizar la ejecución de la Obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.

Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se presenten en la obra.

**1.11. Órdenes al Contratista.**

El Libro de Órdenes será diligenciado por el Director de las Obras, se abrirá al inicio de las Obras y se cerrará en la recepción definitiva.

En este periodo estará a la disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que considere oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Delegado, cuantas órdenes e instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos que procedan, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Las órdenes emanadas de la Administración propietaria de la Obra, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicará al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Administración la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al iniciarse las Obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él lo que consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la recepción definitiva, el Libro de Ordenes pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

El Contratista podrá exigir acuse de recibo de cuantas comunicaciones dirija a la Dirección, debiendo, por su parte, acusarlo en cuantas ordenes reciba del Director.

**1.12. Información del Contratista.**

Se considerará, en todo caso, que el Contratista ha tenido en cuenta en su oferta, todos aquellos datos de condiciones climatología y físicas, tanto los que se mencionan en el proyecto como otras que puedan afectar al ritmo de los trabajos, plazo de ejecución o propuesta económicas.

No obstante se supone que el Contratista ha inspeccionado y examinado el emplazamiento de la Obra y sus alrededores, y se ha asegurado antes de presentar su propuesta, de la naturaleza y estructura del emplazamiento, de las cantidades de los materiales precisos, así como los medios de acceso al emplazamiento de la Obra y talleres, almacenes o los servicios de seguridad e higiene que pueda precisar, debiendo por sí mismo conseguir toda la información necesaria para comprobar todos los puntos, a efectos de prever y evaluar los riesgos, contingencias y otras circunstancias que puedan influir o afectar a su propuesta.

No será tenida en cuenta, en ningún caso, cualquier modificación en plazo o de valoración en la propuesta económica, por causas imputables a desconocimiento de alguna de las circunstancias expresadas más arriba.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 14/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





Así mismo tampoco se considerará ninguna solución que modifique en todo o en parte el área proyectada cualquiera que pudiera ser su repercusión económica.

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**1.13. Obligaciones de carácter social.**

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones del tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

**1.14. Seguro a suscribir por el Contratista.**

El Contratista está obligado a suscribir un seguro de responsabilidad civil, después de la comprobación del replanteo, y antes del comienzo de la obra. Facilitará a la Dirección de Obra, la documentación que acredite haber suscrito la póliza de tal seguro que cubra la responsabilidad civil de él mismo. La póliza cubrirá daños a terceros o cualquier eventualidad que suceda durante la ejecución de la obra, por la cuantía que se estipule en el Pliego de Cláusulas Particulares.

Además del seguro de responsabilidad civil y de los seguros a que esté obligado por Ley, el Contratista establecerá una Póliza de Seguros que cubrirá, al menos, los siguientes riesgos:

Sobre los medios de dragado, equipos y maquinaria que estén adscritos a la obra y sobre los que hayan sido abonadas las cantidades a cuenta.

El Contratista será el responsable de cualquier daño a terceros que se produzca a consecuencia de la obra, en personas, bienes ó a su propio personal.

Personal Técnico afecto a las obras.

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometa en la licitación.

Como se recoge en el presupuesto el contratista correrá a cargo de los gastos derivados de la contratación de Vigilante, designado por la propiedad, con categoría de oficial de Primera.

**1.15. Precauciones Especiales y daños a terceros.**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras, debiendo entrar en contacto con los responsables de los mismos para su localización "in situ".

Los servicios que resulten dañados deberán de ser reparados a su costa.

**1.16. Libro de incidencias.**

El Contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos que sean necesarios para que la Administración, si lo considera oportuno, pueda llevar correctamente un Libro de Incidencias de la Obra.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 15/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>		
E C E P C O	202099905169711	22/07/2020
	Registros Electrónico	HORA 11:39:49

**1.17. Coordinación de Seguridad y Salud.**

Previa a la ejecución de las obras, la Dirección Facultativa designará Coordinador de Seguridad y Salud para control y seguimiento de las medidas en lo concerniente a la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgo Laborales y Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las Obras de construcción.

**1.18. Medidas de Seguridad.**

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad y salud de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar a su costa las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que pueda dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras.

Los gastos originados por la adopción de las medidas de seguridad requeridas son a cargo del Contratista y no serán de abono.

**1.19. Ocupación temporal de terrenos a favor del Contratista.**

El Contratista podrá solicitar de la Administración propietaria de la Obra, que le autorizará con las debidas restricciones, la ocupación temporal de los terrenos necesarios para el buen desarrollo de las Obras. Dicha ocupación no gravará sobre el Contratista más que a los efectos de limpieza y reposición del aspecto original de los terrenos afectados.

**1.20. Oficinas de obra, acopios y almacenes a pie de obra, parque de maquinaria, carteles y desvíos informativos.**

Las oficinas, acopios, almacenes, parque de maquinaria y demás instalaciones que el contratista precise disponer a pie de obra, deberán de ajustarse en su situación, dimensiones, etc. a lo que autorice la D.F. de la obra y planos de proyecto, entendiéndose como norma general, que no deben entorpecer el tráfico, ni presentar mal aspecto. Correrá por parte del Contratista la impermeabilización del parque de maquinaria. En todo caso, será responsable el Contratista de los perjuicios causados por estas instalaciones.

El Contratista colocará carteles informativos normalizados, según las instrucciones del Ayuntamiento, en número a determinar por éste y en la situación que se fije por la Dirección Facultativa, sin derecho a compensación económica alguna, entendiéndose el coste de los mismos en los gastos generales de la obra.

**1.21. Plan de acceso.**

Previo al inicio de las obras de urbanización, será necesaria la elaboración por parte de la Dirección Facultativa y la empresa encargada de realizar el movimiento de tierras de un plan de acceso al sector.

Todos los accesos para la ejecución de las distintas actuaciones en cauces privados y públicos en los afluentes del Arroyo Jardín serán por cuenta del contratista.

**1.22. Construcción y conservación de desvíos.**

Si por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras fuera necesario construir desvíos provisionales o rampas de acceso a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las Instrucciones de la Dirección de Obra.

Los gastos serán por cuenta del Contratista en el caso que la ejecución de dicho desvío sea necesaria para la realización de las obras.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 16/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
E C E	2020090951/0711
S I D O	22/07/2020
R E G I S T R O	HORA 11:39:49

La construcción de desvíos provisionales o rampas de acceso a tramos parciales o totalmente terminados, en especial los accesos a los cauces, se construirán con arreglo a las características que figuren en los correspondientes documentos que se redacten durante la obra y se consideran de no abono. Su conservación durante el plazo de utilización será de cuenta del Contratista.

En los casos en que, para el desvío del tráfico, se utilicen vías existentes, el Contratista se atenderá a las disposiciones y normas que emanarán de la Administración que tenga a su cargo la explotación de la vía.

La plataforma por donde se canalice el tráfico, deberá conservarse en perfectas condiciones de rodadura. Las obras de ensanche de explanación o afirmado que se precisen para este fin e incluso su posterior demolición, si procede, no serán de abono. La conservación, durante el periodo de utilización, será de cuenta del Contratista y a su cargo.

**1.23. Conservación del paraje.**

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar sobre la estética y paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras, las instalaciones auxiliares o las canteras.

En tal sentido cuidará que los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos en evitación de posibles destrozos, que de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará del emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones y acopios, que en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Equipo Redactor.

El Contratista tendrá en cuenta el desarrollo de la obra en el medio urbano para afectar su fisonomía en el menor grado posible.

**1.24. Condicionamientos y requerimientos ambientales.**

Si las Autoridades competentes en materia ambiental impusiesen restricciones o condicionamientos a las operaciones de ejecución de las obras con objeto de minimizar su impacto ambiental, el Contratista estará obligado a aceptarlas sin modificación alguna de los precios ofertados.

**1.25. Señalización de las Obras.**

El Contratista está obligado a obtener las autorizaciones necesarias e instalar las señales precisas para indicar el acceso a la Obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus inmediaciones.

El Contratista cumplirá las órdenes que reciba de la Dirección por escrito acerca de la instalación de señales complementarias o modificaciones de las ya instaladas.

Todos los gastos originados por dicha señalización serán a cuenta del Contratista.

**1.26. Precaución contra incendios.**

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las que se dicten por el Equipo Director de la Obra. En todo caso, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que por tal motivo se produzcan. En las instalaciones de obra se cumplirá con la NBE-CPI/96.

Si por cualquier causa, las obras ejecutadas por el contratista pudieran sufrir cualquier tipo de daño, el contratista está obligado a comunicarlo a la Dirección Facultativa con la antelación suficiente. En caso contrario el contratista será responsable de los daños que pudieran producirse.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 17/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**1.27. Ensayos y análisis de los materiales.**

La Dirección ordenará la realización de los ensayos y análisis de materiales y unidades de Obra que estime oportunos, corriendo de cuenta del Contratista todos los gastos hasta un importe máximo del 1,00 % del Presupuesto de Ejecución Material.

**1.28. Energía eléctrica y agua.**

La obtención de cuantos permisos sean necesarios para las concesiones en la utilización del tendido eléctrico y la red de aguas correrán a cargo del Contratista.

**1.29. Gastos por cuenta del contratista.**

Serán de cuenta del contratista todas las tramitaciones oficiales y tasas obtención de permisos que precisen para la puesta en marcha de la instalación, no considerándose acabada la misma y por tanto no se practicará la recepción en tanto en cuanto la instalación no se encuentre en perfecto estado de funcionamiento. Únicamente serán de abono al contratista los conceptos que se detallan en el presupuesto y por los importes indicados, no pudiendo el contratista reclamar partidas no incluidas o cantidades adicionales por las incluidas.

También son por cuenta del contratista los haberes, con sus cargas y pluses de personal utilizados en el control de las obras.

El importe de los citados gastos, están incluidos en los precios de las distintas unidades de obras y por ello el contratista no tiene derecho a indemnización alguna independiente.

**1.30. Policía de las obras.**

Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por la Dirección de las obras.

**1.31. Objetos hallados en las obras.**

El estado se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Estado o expropiados para la ejecución de la Obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas la precauciones que para la extracción de tales objetos le sean indicados por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos del Estado sobre este extremo siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar al personal empleado en la Obra.

**1.32. Obras defectuosas o mal ejecutadas y sus gastos.**

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellos o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán por cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar, por escrito, ante la Administración contratante en el plazo de diez (10) días contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 18/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO

20200905169711 22/07/2020  
 Registro Electrónico  
 HORA 11:39:49

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumberán también al Contratista si resulta comprobada la existencia de aquellos vicios o defectos; caso contrario, correrán a cargo de la Administración.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Administración la aceptación de las mismas, con la siguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del Contrato.

**1.33. Responsabilidad por vicios ocultos.**

Respecto a los desperfectos que puedan aparecer con posterioridad a la expiración del plazo de garantía se estará a lo dispuesto en el Artículo 219 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

**1.34. Modificaciones de la Obra.**

La ejecución del contrato se realizará a riesgo y ventura del Contratista y éste no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las Obras, sino en los casos de fuerza mayor.

La Administración solo podrá acordar modificaciones en el Proyecto de Obras cuando sean consecuencia de necesidades nuevas o de causas técnicas imprevistas al tiempo de laborar el proyecto, cuyas circunstancias deberán quedar debidamente justificadas.

Si durante la ejecución del contrato la administración resolviese introducir en el proyecto modificaciones que produzcan aumento o reducción y aun supresión de las unidades de Obra marcadas en el mismo o sustitución de una clase por otra, siempre que esta sea de las comprendidas en la contrata, serán obligatorias para el Contratista estas disposiciones, sin que tenga derecho alguno en caso de supresión o reducción de Obras a reclamar ninguna indemnización.

Cuando las modificaciones del proyecto supongan la introducción de unidades de Obra no comprendidas en la contrata o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación a las mismas serán fijados por la Administración a la vista de la propuesta del Director de las Obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia.

Las modificaciones del contrato deberán formalizarse en documento administrativo.

**Medición de las Obras.**

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el mencionado periodo de tiempo, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que esta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones de la Dirección sobre el particular.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Para las Obras o partes de Obra de cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivo.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 19/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





RECEPCIÓN	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	
	HORA 11:39:49	

**1.35. Precios contradictorios.**

Quando sea preciso a juicio del Director, ejecutar unidades de obra no previstas en el presente proyecto, este propondrá los nuevos precios basándose en la aplicación de los costes elementales fijados en la descomposición de los precios del Cuadro de Precios Nº 2.

Dichos precios deberán ser aprobados por la Administración y, a partir de su aprobación, se considerarán incorporados a todos los efectos, a los cuadros de precios del proyecto.

**1.36. Subcontratos.**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada a terceros sin conocimiento y autorización previa del Director de Obra.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito aportando como mínimo los siguientes datos:

Datos del Subcontratista.

Unidades de Obra a subcontratar con sus condiciones económicas.

Clasificación del Subcontratista.

La aceptación del subcontrato no revelará al Contratista de su responsabilidad contractual.

**1.37. Abono de las Obras.**

El Contratista tendrá derecho al abono de la Obra que realmente ejecute con arreglo al precio convenido y de acuerdo con los artículos recogidos en el Capítulo V del presente Pliego.

A los efectos de pago, la Dirección expedirá mensualmente certificaciones que corresponden a la Obra ejecutada durante dicho periodo de tiempo.

Los abonos al Contratista resultantes de las certificaciones expedidas tienen el concepto de pagos a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna aprobación y recepción de las Obras que comprenda.

La Administración podrá verificar también abonos "adelanto por maquinaria" en casos excepcionales, en las condiciones señaladas en este pliego, debiendo aquella adoptar las medidas convenientes para que queden previamente garantizados los referidos pagos mediante la presentación de aval por el importe de aquellos.

**1.38. Aviso de terminación de la Obra.**

El Contratista o su delegado, con antelación de quince (15) días hábiles, comunicara por escrito a la Dirección la fecha prevista para la terminación de la Obra.

En caso de conformidad, el Director elevará la comunicación debidamente informada, con una antelación de un mes respecto a la fecha de terminación de la Obra, a la Administración, a efectos de que esta pueda nombrar un representante para la recepción provisional.

**1.39. Limpieza de la Obra.**

Terminadas las Obras, y antes de la Recepción Única y Definitiva, el Contratista procederá a su cargo, a la limpieza de las mismas, debiendo retirar también todas sus herramientas e instalaciones provisionales.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 20/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	
HORA 11:39:49	

**1.40. Recepción de las obras.**

Una vez finalizadas las instalaciones y antes de la Recepción el contratista deberá de presentar a la Dirección Facultativa planos en formato a determinar en los que figuren la distribución definitiva de las canalizaciones y la localización de los distintos elementos y servicios colocados. Se adjuntará también un esquema eléctrico unifilar de la instalación de alumbrado público, en el cual figurarán las secciones de los conductores y la potencia de los receptores instalados. Sin este requisito no será recibida la instalación.

También será requisito indispensable para la recepción la presentación de las autorizaciones administrativas de las instalaciones de alumbrado exterior, así como cualquier otro documento que en ese sentido requieran las Compañías Suministradoras y el Ayuntamiento de Marbella.

El representante designado por la Administración fijará la fecha de la recepción de acuerdo con la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Del resultado del acto se extenderá acta en tantos ejemplares cuantos hayan sido los asistentes, los cuales firmarán y retirarán su ejemplar.

Si resultara del examen que la Obra no puede ser recibida, se hará constar en el acta y se incluirán en ella las instrucciones al Contratista para la recepción de lo construido, señalándose un nuevo y último plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones, transcurrido el cual se volverá a examinar la Obra con los mismos tramites señalados, con el fin de proceder a la recepción única y definitiva.

**1.41. Propiedad industrial y comercial.**

El Contratista será responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a procedimientos y medios utilizados en la ejecución de la obra y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercios.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

Las reclamaciones de terceros titulares de licencias, patentes, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados, deberán ser resueltas por el Contratista, quien se hará cargo de las consecuencias que se deriven de las mismas.

Previo al inicio de las obras de urbanización, será necesaria la elaboración por parte de la Dirección Facultativa y la empresa encargada de realizar el movimiento de tierras de un plan de acceso al sector.

Todos los accesos a los cauces de los afluentes del Arroyo Jardín serán por cuenta del contratista.

**1.42. Conclusión.**

En cuanto antecede al pliego creemos que quedan suficientemente pormenorizadas las especificaciones que se imponen para la ejecución de la obra y la medición y abono de la misma.

No obstante, la tipología de la obra conlleva una gran diversidad de unidades de obra por lo que se ha optado, en áreas de una mayor claridad, resumir, algunos casos, en grupo de dichas unidades resaltando las características esenciales prestadas. Por ello se reitera la necesidad expresa de seguir en toda la obra las normas y costumbres de la buena ejecución proponiendo materiales específicos para la aceptación o no de la Dirección de la Obra y ejecutando de acuerdo a la buena ley constructiva en todas y cada una de las partes que componen la totalidad de las obras de urbanización.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 21/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



R E C E P C I Ó N		
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico final de la avenida Diego Jiménez Lima	HORA 11:39:49

**CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

**2.1. Demoliciones y trabajos previos.**

Como se ha comentado anteriormente, deberá demolerse el tramo final de la avenida Diego Jiménez Lima, que conecta el sector MB-1 y MB-2, para garantizar la conexión conforme al planeamiento de desarrollo. En una longitud de 45 m.

Se prevé la retirada de los cerramientos afectados y reposición en su caso.

Se prevé la demolición de una de las viviendas situadas en el interior del sector por su afección con el movimiento de tierras. Se trata de una vivienda unifamiliar de 3 plantas. En la zona de jardín también se demolerán las escaleras. Se incluye una partida económica de demolición de esta vivienda, que incluye proyecto de demolición, si bien dicho proyecto no es objeto de este Proyecto de Urbanización.

Se verán afectadas edificaciones de menor entidad, caseta y recinto de centro de transformación que también serán demolidas.

Por otro lado, se demolerá el muro de la parcela 6 que queda en la zona de futuro vial.

Previo al inicio de los trabajos será necesario realizar una inspección técnica de las dos casas más próximas al vial A validada notarialmente. Las situadas en torno al P.K 0+200 y la casa junto al depósito de agua, de forma que queden reflejados las patologías/desperfectos actuales no imputables a la ejecución de las obras de urbanización.

**2.2. Retirada y desvíos de servicios.**

- **Red de abastecimiento:** la tubería de abastecimiento de fundición dúctil de 350 mm de diámetro que discurre por el sector que nos ocupa, por petición de la compañía, se desvía por el vial C conectando con el trazado previsto en el PU del sector PA-ZN-2 2 "Lomas del Tenis". Se han detectado dos cruces de tubería de diámetros inferiores, se prevé su retirada.
- **Red de telefonía:** Existe una línea aérea de telefonía que da servicio a las viviendas existentes. Se prevé su retirada.
- **Red de baja tensión:** Como se ha comentado anteriormente existe una línea aérea de baja tensión que da servicio a las viviendas del sector. Se prevé su retirada.
- **Red de alumbrado exterior.** Por la demolición del tramo de la avenida Diego Jiménez Lima se prevé el traslado del alumbrado exterior a su ubicación definitiva.

Los suministros a las edificaciones que permanecen se deberán mantener durante las obras. Se dispondrán acometidas para las mismas desde el vial A, a todas la redes de servicio diseñadas.

Como la urbanización no tendrá suministro de gas natural, será necesario el traslado del depósito que da servicio a la casa de la parcela 6.

**2.3. Red viaria.**

La red viaria definida se estructura de la siguiente manera:

- Calle A. Tiene su origen en la calle B prevista en el PU del sector PA-ZN-2, en el Noroeste del Sector, continua hacia el Este, hasta su cruce con el camino actual que da acceso a los depósitos de agua municipales de El Visillo, y llega hasta el mismo. El vial termina en fondo de saco, de radio 6,5 m. Tiene una longitud total de 571 m y una sección de 12 metros de ancho, con doble sentido de circulación.
- Calle B. Tiene su origen en la calle C del sector prevista en el PU del sector PA-ZN-2, al oeste del sector que nos ocupa. Continua hasta conectar con el vial A. Tiene una longitud

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 22/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R  
E  
C  
I  
P  
O  
N

de 422m y una sección de 10 m de ancho. Salvo en la zona con aparcamientos en batería que se amplía la sección en 5m. Tendrá doble sentido de circulación.

- Calle C. Tiene origen en la avenida Diego Jiménez Lima (prolongación) y conecta con el vial A. Tiene una longitud de 185 m. Con un ancho de 12 metros y doble sentido de circulación.

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

El PPO del sector no tenía en cuenta, en la propuesta de red viaria, la ubicación de pasos para peatones, espacio para zona de contenedores, ni las zonas de minusválidos. Por lo que, sin modificar el ancho de la sección de los viales, se ha procedido a una redistribución de anchos, con alcorques entre las plazas de aparcamientos, para encajar un total de 125 plazas de aparcamiento, según lo previsto en el PPO y con las mismas dimensiones. Esto es 4,50 x2 m en el caso de los aparcamientos en línea y 5x2,2 m en el caso de aparcamientos en batería.

En conformidad con la normativa de accesibilidad vigente, se han dispuesto de 4 plazas reservadas para minusválidos de 2,20 m de ancho y 5,00 m de largo, con una zona de aproximación y transferencia posterior del mismo largo y 1,50 m de ancho.

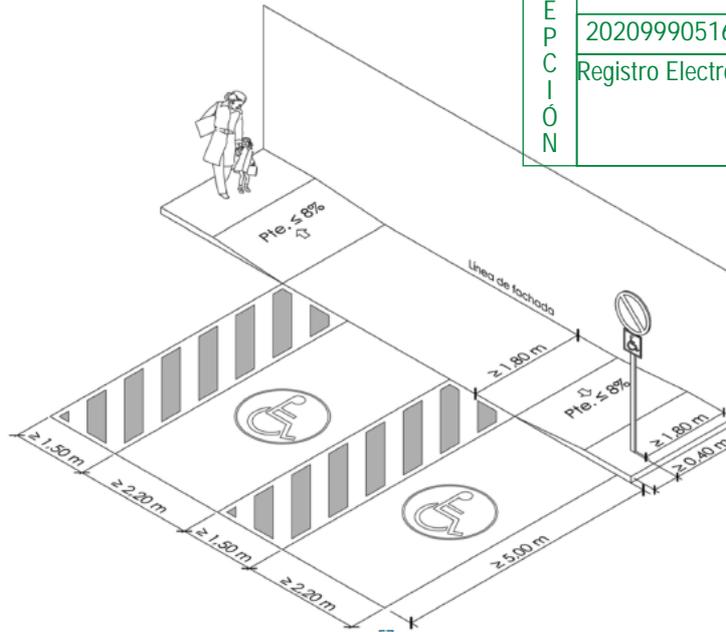
Según el artículo 17 de la LOUA, se establece un número de plazas de aparcamiento público de 0,5-1,0 plazas por cada 100 m2 de techo edificable para suelo de tipo residencial. En nuestro caso, el techo residencial es de 24.502 m2, lo que supone un número de plazas de aparcamiento de entre 122 y 245. Se han establecido un total de 125 plazas de aparcamiento según la zonificación prevista en el PPO del sector, por lo que el número de plazas establecido es conforme a dicha normativa.

En cuanto a la reserva de estacionamientos para personas de movilidad reducida, conforme a los criterios establecidos en el Decreto 293/2009 por el que se aprueba el Reglamento que regula las NORMAS PARA LA ACCESIBILIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS, EL URBANISMO, LA EDIFICACIÓN Y EL TRANSPORTE EN ANDALUCÍA, en el que se establece el ratio de 1 plaza reservada por cada 40 o fracción, resultan un total de 4 plazas de aparcamientos para personas con movilidad reducida. Que se ubican en las zonas de aparcamiento en batería para poder adaptarlas a las dimensiones que marca el Decreto de Accesibilidad de la Junta de Andalucía para las plazas reservadas (anchura  $\geq$  2,20 y zona de transferencia con una dimensión mínima de 1,50 m).

Cada una de estas plazas posee una señalización horizontal y vertical conforme a la normativa, siendo diferente al resto de las plazas. Además, para facilitar el acceso de las personas discapacitadas a los vehículos que estacionen en dichas plazas, de estos estacionamientos, se prevé una barbacana en la acera como marca la normativa de accesibilidad, según el detalle siguiente.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 23/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49



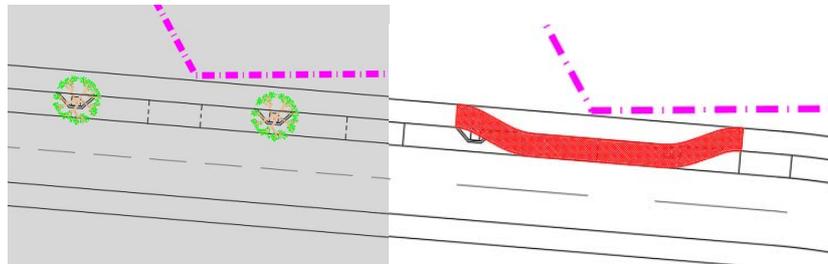
Por tanto, la red viaria proyectada da acceso rodado a todas las parcelas del sector.

Se indica el acceso rodado a la parcela 6 con la vivienda existente y depósito municipal, se ha diseñado siguiendo las recomendaciones descritas por el Ayuntamiento de Marbella.

Para el resto de parcelas no se ha definido ningún acceso rodado puesto que en la actualidad se desconoce la ubicación exacta de los mismos.

**2.3.1. Ajuste de la red viaria por el movimiento de tierras.**

Para evitar que los derrames de la calle A salgan de los límites del sector se prevén una serie de muros tanto en desmante como en terraplén. Para que estos muros queden dentro del sector se modifica de forma puntual el acerado, eliminando zonas de aparcamiento y creando zonas verdes.



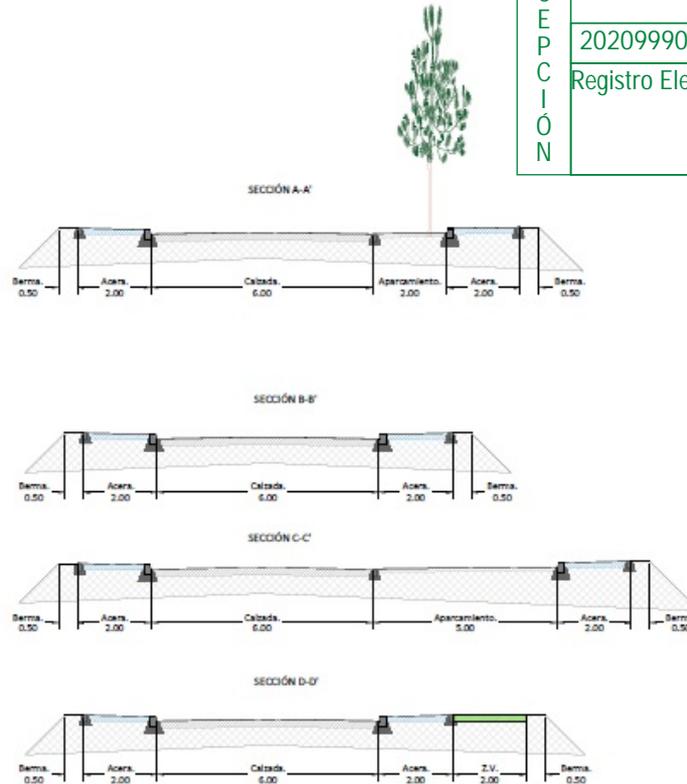
En rosa el límite del sector.

Esto ocurre en los siguientes tramos:

- P.K. 0+140 – P.K. 0+162.
- P.K. 0+192 – PK 0+220.
- P.K. 0+297 – P.K. 0+329.



R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49



Secciones tipo contempladas en proyecto.

**2.3.2. Ajuste de la red viaria por el movimiento de tierras.**

En el anejo de Movimiento de Tierras se indican los criterios seguidos en cuanto a la definición geométrica de los caminos peatonales. Se distinguen los siguientes:

- **Camino 1:** Discurre por la zona de espacios libres EL-3. Tiene su origen en el vial B y en lugar de acabar en la entrada de la obra de drenaje como estaba previsto en el PPO, se desvía por una cota superior. Ancho 4 m. Longitud: 100 m. Tendrá una pendiente máxima del 8%.
- **Camino 2:** Discurre en la zona de espacios libres EL-3 y por la zona verde del sector MB1. Se realiza como alternativa a las escaleras planteadas. Parte del vial C y conecta con el camino 1. Ancho 4m. Tendrá una pendiente máxima del 8,41 %.
- **Camino 3:** Discurre por la zona de espacios libres EL-4, con origen en el vial C, con trazado según PPO. Tiene una longitud de 246m. Ancho 4m. Tendrá una pendiente máxima del 8% y mínima del 0,54%.
- **Camino 4:** Parte del camino 3, y se realiza en sustitución de camino previsto en el PPO en la zona EL-4. Tiene una longitud de 71 m. Ancho de 4m. Tendrá una pendiente máxima del 8%.
- **Escaleras:** Coincide en planta con el trazado propuesto en el PPO, como no es posible realizar este trazado con pendientes del 28%, se plantea la realización de una escalera. La

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 25/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	
			



20200905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

huella y el tabique serían de 0,35 y 0,14 m en el tramo con menor pendiente y, de 0,3 y 0,16 m en el tramo de mayor pendiente. También se añaden descargas de 2 cm en el primer tramo y de 0.7 cm en el segundo, véase en la siguiente imagen. Tendrá una longitud de 50 m. Ancho 4m.

- **Servidumbre 1:** Conecta la zona verde Lomas del Tenis, el camino peatonal, con el vial B. Longitud: 145m. Ancho 3m. Tendrá una pendiente máxima del 14,94 %.
- **Servidumbre 2:** Conecta la calle A con el camino servidumbre 2. Longitud 52m. Ancho 3m. Tendrá una pendiente máxima del 13,95 %.
- **Servidumbre 3:** Coincide con trazado de camino peatonal incluido en el PPO como red viaria. Pendiente longitudinal del 31,98 %. Parte camino 3, que lo une con el fondo de saco del vial A. Longitud 51m. Ancho de 4m.

**2.4. Geotecnia.**

Se distinguen 3 niveles geotécnicos:

- **Nivel 1. Rellenos antrópicos, relleno de vaguada, suelo residual muy alterado.** Este nivel dada la contaminación bien por antrópicos, bien por raíces, no se considera apto para cimentar por su escasa y errática capacidad portante. Irá a vertedero.
- **Nivel 2. Suelo residual del sustrato rocoso metamórfico.** Se trata de gravas de naturaleza conglomerática, pizarrosa o grauváquica, según el sustrato, con arenas generalmente arcillosas, más arenosas si el origen es grauváquico. Los análisis de identificación ofrecen una disparidad de porcentajes de finos entre las muestras de las calicatas y las de los sondeos. Esto se debe a que el material extraído con el sondeo se encuentra más triturado que la muestra de la cata. Este aspecto debe tenerse en cuenta a la hora del ensayo del suelo en obra, dado que en materiales friables como estos, los valores de los ensayos pueden variar entre la muestra tomada en el terreno y la tomada en el material extendido. El comportamiento global es arcilloso. El ensayo de hinchamiento libre realizado muestra valores dispares, aunque limitados. Los valores de golpeo SPT son medios-altos, y su capacidad de soporte (CBR) son buenas.
- **Nivel 3. Sustrato rocoso metamórfico.** Se trata de alternancias de pizarras y grauvacas, salvo los primeros 140 metros del vial de la Calle A, donde predominan unos conglomerados de naturaleza poligénicos.

MACIZO ROCOSO						
RMR	GSI		Bieniawski	Mohr-Coulomb	Hoek & Brown	Valor medio
42	37	COHESION (kg/cm <sup>2</sup> )	2-3	2	2	2.1
		ANGULO DE ROZAMIENTO	25-35	26	26,7	27,5

Tabla 5.9. Valores medios de cohesión y ángulo de rozamiento en macizo rocoso predominante

Al igual que sucede con el nivel 2, los análisis de identificación ofrecen una disparidad de porcentajes de finos entre las muestras de las calicatas y las de los sondeos. Siendo su causa la misma, que el material extraído con el sondeo se encuentra más triturado por el propio sistema de extracción del sondeo, que la muestra de la cata.

Los ensayos de hinchamiento libre realizado muestran valores bajos.

Los valores de golpeo SPT son muy altos, todos dan rechazo, y su capacidad de soporte (CBR) es buena.



REGISTRO ELECTRONICO

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	
HORA 11:39:49	

**2.4.1. Estabilidad de laderas.**

En el anejo de geotecnia se incluye un análisis pormenorizado de estabilidad de taludes. Se han estudiado tanto las secciones en desmonte diseñadas como las de terraplén.

Para los taludes en desmonte, se ha realizado un análisis de las discontinuidades del macizo rocoso en función de los datos de campo y de las estaciones geomecánicas. Para los taludes 3H:2V y 1H:1V, se realiza análisis de rotura por deslizamiento planar, por cuña y por vuelco. Resultando:

	INESTABILIDAD	TALUD 3H:2V	TALUD 1H:1V	Familias de juntas que ocasionan las inestabilidades
TALUD N 49 E (N 139)	Bloque	No se darían	No se darían	N291/36
	Cuña	No se darían	Probable	N 245/84 y N 291/36 N 245/84 y N 172/74
	Vuelco			N 129/79
TALUD N 100 E (N 190)	INESTABILIDAD			Familias de juntas que ocasionan las inestabilidades
	Bloque	No se darían	Probable	So N189/51
	Cuña	Probable	Probable	N 085/68 y N 245/84 N 172/74 y N 291/36
	Vuelco	No se darían	No se darían	No se darían

Respecto a los terraplenes, se recomienda talud 3H:2V. Para el terraplén estudiado se obtiene factor de seguridad de 1,6, en el caso de que el relleno se realice con suelo adecuado. Se resumen a continuación las medidas geotécnicas adoptadas con el fin de garantizar la estabilidad de los taludes proyectados.

- Canalizar el aporte de agua de la vaguada y disposición de drenaje eficaz que evite la humectación del mismo o suelo adyacente.
- Sanear el fondo de la misma retirando el posible suelo removido, según tabla de espesores indicada en el propio anejo para cada uno de los viales.
- Rellenar con piedra hasta una altura de 1,0-1,5m el fondo de la misma antes de arrancar con las tongadas de terraplén.
- Escalonar las tongadas, de espesor máximo de 30 cm con compactación al 100% del Proctor de referencia.
- En los terraplenes a media ladera se recomienda disponer un pie de escollera, manteniendo la distancia de este pie al borde de la ladera natural entre 1,5-2m, que otorgue factor de seguridad adicional frente al deslizamiento.
- Atendiendo a las recomendaciones de la "Guía de cimentaciones en obras de carreteras" del Ministerio de Fomento, dado que la ladera natural de apoyo de los terraplenes tiene pendiente superior al 10 %, los rellenos se ejecutarán sobre una banqueta horizontal cuya anchura se la superior a 5m.

**2.5. Replanteo en planta y alzado.**

**2.5.1. Replanteo en planta viales.**

Para poder realizar el presente Proyecto de Urbanización, y con vistas a una correcta ejecución de las obras en él contenidas, se ha procedido a la geometrización de los viales distintos viales.

La definición de los viales se ha realizado con la aplicación informática Civil. La definición en planta de cada uno de los ejes definidos en el presente proyecto se compone de tramos rectos y curvos fijos sin clotoides de acuerdo.

Se exponen a continuación los criterios adoptados para el encaje del trazado en planta.



<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
E C E L E C I O N	20200905160711 22/07/2020
R E G I S T R O	Registros Electrónicos
C O D I F I C A D O	HORA 11:39:49

- El trazado en planta sigue fielmente la definición del Plan Parcial de Ordenación.
- En todos los viales se ha dispuesto un sobreaño de 0,5 m para evitar desmoronamientos de tierras, encintar los bordillos exteriores y conseguir que los bordes de los viales queden en adecuadas condiciones.
- Los radios mínimos de encuentro de calles serán como mínimo de 7 m entre calles secundarias y de 10 m entre secundarias y primarias. Las calles del proyecto tienen consideración de secundarias/locales.

Con respecto a la Normativa del PGOU de Marbella, se destacan las siguientes cuestiones:

- Ancho de aceras de 2,0 m en resto de viales.
- Tamaño mínimo de la celda de aparcamiento de 2,00 x 4,50 m.
- Puesto que todas las vías proyectadas son de tipología local, los radios de giro en las calles son al menos superiores al radio mínimo de giro al de maniobras de los vehículos.
- En cuanto al radio de encuentro de las calles en T, al ser todas de tipología local, no se tiene restricción en el PGOU (únicamente entre calles secundarias, secundarias-primarias y primarias).

En la actualidad existe en el sector una cantidad considerable de grandes e importantes ejemplares arbóreos, estando alguno de ellos afectados por la ejecución de los viales.

Dado que el proyecto va a someterse a Tramitación Ambiental Unificada, se ha definido el trasplante del arbolado afectado por la red viaria hacia las zonas verdes del sector.

Por otro lado, y siguiendo las recomendaciones establecidas en el PGOU de Marbella, en la red viaria se ha contemplado ubicar nuevos elementos arbóreos acompañados de sus correspondientes alcorques, los cuales han sido ubicados tanto entre estacionamientos y acerado, tal y como se refleja en el Plano 2 Red Viaria.

En primera consulta con la Delegación de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Marbella, se recomendaba emplear la especie "Jabonero de la china (Koeleuteria Paniculata)", sin embargo, debido al número alto de ejemplares a trasplantar y puesto que la urbanización va a estar sometida a tramitación ambiental, se considera adecuado que se dispongan en los alcorques de red viaria Acebuches. Los alcorques tendrán tratamiento para que sean revasables y cumplir con la normativa de accesibilidad. En la parte superior del alcorque se dispondrá de un pavimento drenante a base de resinas y áridos de colores seleccionados con granulometría de 4/7mm de 4 cm de espesor, confinado por bordillo de hormigón tipo A-2.

Los viales del presente proyecto de urbanización se han proyectado para una velocidad específica de 30 Km/h. Los radios de las alineaciones vienen definidos por la ordenación del PPO, se indican en la siguiente tabla las características principales del trazado en planta previsto se resumen en la siguiente tabla:

VIAL	LONGITUD (m)	RADIO MÍNIMO m	RADIO MÁXIMO m
CALLE A	571	27	100
CALLE B	356,766	25	109
CALLE C	185+(50 exterior)	43	92

### 2.5.2. Replanteo en planta caminos peatonales.

Se trasladan los caminos previstos en el PPO del Sector, con las adaptaciones explicadas en el apartado 4.4. del anejo de movimiento de tierras, además de los de nueva creación. El trazado en planta se realiza mediante sucesión de alineaciones rectas.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 28/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**2.6. Movimiento de tierras.**

**2.6.1. Niveles geotécnicos. Aprovechamiento de materiales.**

Los materiales muestreados presentes en la parcela pueden aprovecharse para la formación de terraplenes y conformar explanadas en los fondos de desmonte, clasificándose la explanada como tipo E2. No se puede usar, ni el nivel NG-1, ni tampoco se recomienda el empleo del NG-2 en los terraplenes.

Se considera que el 25% del material excavado podrá emplearse en rellenos.

**2.6.2. Saneos.**

En el anejo se geotecnia se dan recomendaciones de saneo para los distintos viales que oscilan entre 1,5 y 5 metros. En las zonas de vaguada el relleno del primer metro se realizará con piedra de 0,50-1t. El resto del saneo se realizará con suelo adecuado/tolerable.

Se prevé el escalonado de la cimentación de los terraplenes, que permita una adecuada compactación y estabilidad al conjunto.

Para los caminos de la zona EL-2, por su cercanía a la vaguada se prevé un saneo de 2m, para el resto de caminos se prevé un saneo de 1m .

Previo a cualquier movimiento de tierras, será necesario realizar el desbroce de toda la superficie de ocupación de la traza del vial así como de las cabezas de desmonte. Todo ello conforme a los planos de movimiento de tierras presentados. Se ha estimado un espesor medio de 30 cm a retirar para la cubicación.

Será necesario llevar a cabo labores de trasplante y tala de árboles en aquellos ejemplares que se encuentran en el interior de la traza de los viales.

**2.6.3. Excavabilidad.**

Según el informe geotécnico facilitado, es altamente probable que todo el conjunto del material a desmontar sea excavable (con tramos ripables) por un bull-dozer (por ejemplo) Caterpillar D8 provisto de ripper.

**2.6.4. Taludes. Balance de movimiento de tierras.**

Los taludes considerados para la definición del movimiento de tierras son para el desmonte 3H:2V en las zonas más próximas al arroyo y aumentándose hasta 1H:1V en las zonas más altas y donde aparezcan los materiales metamórficos. Para el terraplén se consideran taludes 3H:2V.

El movimiento de tierras de viales queda de la siguiente manera:

VIAL	DESBROCE / TIERRA VEGETAL (m3)	DESMONT E (m3)	TERRAPLÉ N (m3)	SANEO FONDO EXCAVACIÓN (m3)	PIEDRA FONDO VAGUADA (m3)	RELLENO SANEO (m3)	PIE DE ESCOLLERA (m3)
CALLE A	3.778,10	8.200,47	15.858,87	21.917,43	482,85	21.434,58	
CALLE B	3.185,16	3.193,23	59.512,21	21.009,41	2.175,98	18.203,43	630,00
CALLE C	1.790,35	382,39	24.083,83	12.302,30	530,05	10.842,25	930,00
CONEXIÓN EXTERIOR VIAL C	241,20	629,72	9,64				
<b>TOTAL</b>	<b>8.994,81</b>	<b>12.405,81</b>	<b>99.464,55</b>	<b>55.229,14</b>	<b>3.188,88</b>	<b>50.480,26</b>	<b>1.560,00</b>

Para los caminos tenemos lo siguiente:

VIAL	DESBROCE / TIERRA VEGETAL (m3)	DESMONTE (m3)	TERRAPLÉN (m3)	SANEO FONDO EXCAVACIÓN (m3)	RELLENO (m3)
CAMINO 1	211,03	21,22	497,44	568,70	568,70
CAMINO 2	485,74	161,23	1.312,28	1.243,85	1.243,85
CAMINO 3	791,35	390,49	4.005,37	2.817,70	2.817,70
CAMINO 4	151,51		259,76	657,80	657,80
ESCALERAS	132,52	19,46	203,97	564,00	564,00
SERVIDUMBRE 1	380,78	223,48	1.330,76	2.350,50	2.350,50
SERVIDUMBRE 2	96,62	130,74	84,71	496,03	496,03
SERVIDUMBRE 3	92,60	3,53	310,22	316,30	316,30
<b>TOTAL</b>	<b>2.342,15</b>	<b>950,15</b>	<b>8.004,51</b>	<b>9.014,88</b>	<b>9.014,88</b>

22/07/2020

 HORA  
11:39:49

Como puede observarse, el movimiento de tierras es deficitario y completamente descompensado. Como se ha comentado anteriormente, no se contempla la utilización del material excavado para su aprovechamiento.

En la medición de saneos se incluye la excavación necesaria para la ejecución de los muros de tipología keystone.

### 2.7. Movimiento de tierras de parcela.

Para evitar puntos bajos de drenaje, se procede al relleno de algunas zonas junto al vial B y caminos peatonales. Por otro lado para acomodar las zonas de elementos biosaludables, es necesario aumentar las plataformas, que se realiza por diferencia de superficies. En la siguiente tabla se resumen las cantidades resultantes:

PARCELAS	RELLENOS (m3)	SANEO FONDO EXCAVACIÓN (m3)	PIEDRA FONDO VAGUADA (m3)
EL-1	344,95		
EL-2+EL-3	302,86		
CALLE B	4.564,14	225	225
<b>TOTAL</b>	<b>5.211,95</b>	<b>225,00</b>	<b>225,00</b>

También se cuantifica los rellenos de piedra del fondo de la vaguada.

### 2.8. Muros de contención.

En el anejo nº 14, se incluyen los cálculos estructurales realizados para dimensionar las diferentes tipologías de muros que se plantean en el presente proyecto. En particular:

- Muros de hormigón armado tipo ménsula, para la contención de viales (muros en terraplén).
- Muros de hormigón armado tipo ménsula, para la contención de taludes de desmonte.
- Muros tipo keystone, para la contención del movimiento de tierras del vial A en su margen derecha. En este caso se opta por esta tipología cuando se excede de la altura habitual para disponer un muro en ménsula de hormigón armado. En este caso, para evitar la interferencia con los futuros servicios, se dispone un muro ménsula de 2,0 m de altura sobre el muro keystone, macizando las placas con el muro mediante hormigón en masa, de



R E C E P C I Ó N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico de Viales	HORA 11:39:49

manera que trabajen de manera solidaria.

A continuación, se justifica la elección de cada una de las soluciones:

- Muros de hormigón armado tipo ménsula para la contención de viales. Se disponen en terraplén, con el objeto de reducir la ocupación de estos, para alturas de tierra desde 2,0 m hasta 6,0 m, en las siguientes zonas:
  - Vial A. En su margen derecha, combinado con el muro keystone. Muro en terraplén 1. De 4,5 y 5,5 m de altura, y de 2,0 m de altura sobre el muro keystone. Longitud: 95 m.
  - Vial C. En su margen izquierda. Muro en terraplén 2. De 4,0 a 6,0 m de altura. Longitud: 40 m.
- Muros keystone. De 8,0 a 10,0 m de altura. Longitud 70 m.
- Muros de hormigón armado tipo ménsula, para la contención de taludes de desmonte.
  - Vial A. En su margen izquierda. De 4,0 a 6,5 m de altura. Muro en desmonte 1. Longitud: 92,51 m.
  - Vial A. En su margen izquierda. De 3,5 a 5,0 m de altura. Muro en desmonte 2. Este muro posibilita la mínima afección a la casa existente. Longitud: 62 m.

En particular la necesidad de los muros situados entre los P.K. 0+138 -0+232 y 0+398-0+427 surge para evitar que se los derrames del movimiento de tierras queden fuera del sector.

Para la ejecución de los muros en desmonte, se deberá limitar la excavación al mínimo indispensable para su ejecución. Se propone la ejecución por bataches, de forma que se ejecuta el muro con una cara sobre el terreno y la otra encofrada. Para evitar que el terreno se derrumbe al excavar, primero se procede al vaciado del terreno dejando algo de terreno con el talud natural en los bordes, y posteriormente se excava el talud por tramos ejecutándose el muro en cada uno de esos tramos, buscando así el efecto arco en el terreno para evitar el derrumbe. Es decir, que se ejecuta el muro por tramos, dejando entre tramo y tramo zonas sin excavar, para evitar que se derrumbe el terreno. Posteriormente, se ejecutarán los muros en los tramos alternos que no se han excavado previamente.

## 2.9. Firmes y Pavimentación.

### 2.9.1. Consideraciones realizadas.

Para el dimensionamiento del firme en el caso de los viales de tráfico rodado, se han seguido los criterios de la Norma 6.1-IC, Secciones de Firme, del Ministerio de Fomento.

En ella se prevén una serie de secciones tipo de firme en función del tráfico a soportar y la explanada sobre la que se asienta el mismo.

Para el caso de los aparcamientos y acerados, se han tenido en cuenta lo recogido al respecto en la publicación "Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano", del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente.

La climatología es un factor condicionante en la elección de los materiales que compondrán el firme de la calzada, en especial en relación con la elección del tipo de mezcla, así como en la elección de los betunes y emulsiones a utilizar en las mismas y su dosificación filler/betún. Según la Norma 6.1-IC, el área de estudio se encuentra en zona térmica estival cálida y en zona pluviométrica seca (precipitación media anual < 600 mm).

De los datos extraídos del Estudio Geotécnico se deduce que el terreno natural puede considerarse como tipo E2. Y en el caso de que aflore material rocoso sería tipo E3.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 31/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E  
C  
E  
L  
E  
C  
T  
R  
O  
N  
I  
C  
O

20099005160711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

No obstante, la mayor parte del cimientado del firme se realiza sobre rellenos que serán un suelo adecuado, en función de la recomendación del geotécnico. Por tanto, para considerar una explanada de tipo E2, dispondremos un espesor de 55 cm de suelo seleccionado con CBR >10

**2.9.2. Calzada.**

La sección de firme que proponemos para los viales de la urbanización será por tanto la siguiente:

- 10 cm de mezcla bituminosa distribuida del siguiente modo:
  - o 5 cm de mezcla bituminosa tipo AC16 surf 50/70 S.
  - o Riego de adherencia.
  - o 5 cm de mezcla bituminosa tipo AC22 bin 50/70S.
  - o Riego de imprimación.
- Base de 30 cm de zahorra artificial ZA-0/20, compactada al 100% PM.
- Explanada de 55 cm de suelo seleccionado con CBR >10, compactado al 98% PM.

Para conseguir un óptimo solape entre el firme existente en los viales con los que conectamos, y el firme de nueva ejecución, se realizará un cajeo en escalones de 50 cm de anchura conforme a lo especificado en los planos, actuándose siempre a lo largo de 1,50 m de ancho en la calzada existente.

Así, tras el fresado de la capa superficial del aglomerado existente (5 cm), en 0,50 m de ancho se demolerá y retirará la capa de base de pavimento y la capa de base del firme, mientras que en 0,50 m de ancho, se demolerá y retirará la capa de base de pavimento. Posteriormente, tras la compactación y regularización de los fondos de excavación, se extenderá la geomalla de refuerzo de 160 kn/m, la cual quedará dispuesta 0,50 m en la calzada de nueva ejecución y otros 0,50 m en la calzada a reponer existente. Tras ello, se extenderá y compactará los 30 cm de ZA-0/20 compactada al 100% del PM, sobre la que se dispondrá el riego de imprimación y las correspondientes capas de mezcla bituminosa. Entre ambas capas de mezcla bituminosa (AC16 y AC22), se dispondrá además del correspondiente riego de adherencia, una geomalla de refuerzo de 50 kN/m. La anchura de ambas geomallas será de 1,00 m.

**2.9.3. Aparcamientos.**

La zona de aparcamientos se proyecta con el siguiente paquete de firme:

- Base de 20 cm de Zahorra Artificial ZA-0/20, compactada al 100% PM.
- Pavimento de 20 cm de hormigón fratasado HA-25 con mallazo de  $\Phi = 8$  mm distanciados longitudinal y transversalmente a 15 cm, reforzado con fibras de polipropileno y malla de polietileno tipo galga 200 gr/m<sup>2</sup> con acabado superficial de polvo de cuarzo (dotación de 5kg/m<sup>2</sup>).

Conforme a lo descrito en el Anejo nº4, se ejecutará un bombeo del 2% desde el borde exterior del aparcamiento hacia el carril para favorecer la evacuación de aguas pluviales a través de los imbornales.

Se confinará con bordillo C3 en el lado de la acera y con bordillo A2 en la calzada.

La explanada será la misma que para la calzada.

**2.9.4. Acerados.**

Las aceras se formarán mediante adoquín de hormigón prefabricado modelo románico o similar, de dimensiones 20x14x6, 14x14x6 y 9x14x6, dispuestos de forma trapeada, en dirección perpendicular al bordillo. Los adoquines se dispondrán sobre una cama de mezcla de arena y gravilla de al menos 1/3 del espesor del adoquín (en nuestro caso, de 4 cm), y una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor con mallazo. Bajo el hormigón se dispondrá una capa de 30 cm suelo adecuado con CBR≥5

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 32/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

compactada al 95% del PM, hasta alcanzar la cota del suelo seleccionado de la explanada. En el caso de que los accesos rodados a garaje, los adoquines a utilizar son los especificados en los planos.

La acera se confinará mediante bordillo A2 en el extremo de la parcela y bordillo C3 en el lado de la calzada, con una berma de 0,50 m de suelo seleccionado. El relleno se realizará con suelo adecuado compactado al 95% del PM. Se dotará a la misma de una pendiente transversal del 2% hacia la calzada para asegurar el drenaje del agua de escorrentía hacia la calzada. Se colocarán baldosas abotonadas y direccionales en los pasos de peatones.

La colocación del adoquinado debe realizarse de atrás hacia delante, es decir, desde la superficie ya colocada, de forma que no se pise el lecho de asiento. El alineado correcto de las hileras de adoquines debe verificarse y corregirse regularmente con una cuerda o jalón.

Los adoquines de hormigón, correctamente colocados, entran en una dinámica de conexión elástica con sus adoquines adyacentes a través del relleno de las juntas, de forma que la carga que actúa sobre una unidad se transmite de forma homogénea al sustrato base (en nuestro caso, el hormigón HM-20).

El proceso de igualación de la superficie de adoquines debe realizarse con la superficie seca y antes de que se comience a utilizar. Antes de proceder a la igualación, las juntas deben estar rellenas y el pavimento debe estar adecuadamente limpio. Entonces, se debe igualar toda la superficie de forma regular con una máquina vibradora, a ser posible con piso de goma, hasta lograr el grado de estabilidad deseado. Después de la igualación puede ser necesario rellenar de nuevo las juntas.

En los rebajes para pasos de peatones se utilizarán baldosas con textura superficial tipo abotonada de dimensiones 20x20x6cm, las cuales tienen un excelente comportamiento ante el riesgo de deslizamiento, especialmente con pavimento mojado. Además, se empleará bordillo tipo C-3 barbacana en el lado de la calzada.

La cota de acera sobre calzada, es decir, altura vista de bordillo sobre calzada, es de 12 cm.

**2.9.5. Caminos peatonales de la zona verde SL.ZV.**

El pavimento de caminos de la zona verde se compone de:

- Zahorra artificial ZA 0/20 compactada al 100% del PM en un espesor de 30cm.
- 15 cm de pavimento de hormigón Antideslizante, con juntas, para uso peatonal, realizado con hormigón HM-20/B/20/IIa desactivado, con fibras de polipropileno, de color similar terreno (y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora, incolora. Deberá cumplir con normativa de resbalicidad.

La superficie del pavimento se ejecuta con un pequeño bombeo hacia un lateral, con el objetivo de evacuar el agua hacia la zona verde.

Para la escalera se prevé solado de baldos hidráulica de hormigón antideslizante para exteriores. tipo imitación granito, con acabado granallado. colocadas sobre mortero. color similar al terreno, a decidir por la dirección facultativa. de 30x30x4cm. Cumpliendo normativa de resbalicidad.

**2.9.6. Pavimentos en zonas de juegos.**

En las zonas de parques infantiles se dispone pavimento de suelo de caucho continuo. Se trata de un pavimento constituido por una mezcla de grano de caucho tipo SBR procedente del reciclado de neumáticos cuyo ligante son resinas de poliuretano.

El espesor es variable dependiendo de la HIC (Altura Crítica de Caída), con una capa superficial de terminación de 10 mm de espesor que es mezcla de grano de caucho de EPDM de color, con granulometría 1-4 mm ligado con resinas de poliuretano.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 33/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

El pavimento se compone de:

Losa de hormigón con mallazo electrosoldado Ø6 de 15x15 cm de 15 cm de espesor.

Capa SBR mezclada con ligante de poliuretano monocompóente, formada por gránulos de caucho extraído principalmente de las cubiertas de vehículos industriales con una granulometría de 18-22mm. Espesor variable en función del juego.

Capa superficial de 10 mm de espesor. Mezcla de grano de caucho de EPDM (etileno, propileno, dieno y monómero) de color, con granulometría 1-4 mm ligado con resinas de poliuretano.

Bajo la losa de hormigón se disponen 30 cm de suelo adecuado compactado al 98%.

El pavimento de las zonas de parques infantiles deberá estar certificado. Debiendo realizarse ensayos para determinar parámetros de fricción, resistencia al desgaste por abrasión y drenaje, además de determinar el valor de HIC.

Fuera de la zona de seguridad de juegos el pavimento será de hormigón impreso coloreado, dispuesto sobre suelo adecuado.

**2.9.7. Pavimentos en zona biosaludable.**

Se ha dispuesto un pavimento hormigón impreso coloreado mediante la ejecución de una losa de hormigón HM-20 sobre el suelo adecuado compactado al 98% del PM., se considera que este pavimento presenta unas buenas características desde el punto de vista de la durabilidad.

El pavimento para la zona biosaludable se compone de:

- Suelo adecuado compactado al 98% de PM.
- 15 cm de pavimento de hormigón Antideslizante, con juntas, para uso peatonal, realizado con hormigón HM-20/B/20/Ila desactivado, con fibras de polipropileno, de color similar terreno (y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora, incolora. Deberá cumplir con normativa de resbalicidad.

**2.10. Red de Abastecimiento de agua.**

**2.10.1. Punto de conexión.**

Como se ha comentado con anterioridad, con fecha 22 de mayo de 2020, se recibe informe de Hidralia con la indicación del punto de suministro para el sector. Que se hará a través del depósito de distribución, de 5.000 m3 a ejecutar en la parcela de Infraestructuras. En esta parcela en la actualidad, se ubican los depósitos municipales de El Visillo. Estando operativo únicamente un depósito de 1.000 m3 de capacidad, destinado al abastecimiento de la zona medio-alta del casco urbano de Marbella.

**2.10.2. Descripción de la red.**

Se han diseñado dos redes una red por gravedad y otra red de presión con punto de suministro de ambas en el depósito previsto en la parcela de Infraestructuras.

A continuación, se adjunta un esquema de funcionamiento del conjunto de redes:

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 34/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
E C E P C I Ó N	R E G I S T R O
202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49



*Croquis funcionamiento red de distribución de abastecimiento*

**2.10.3. Red de gravedad.**

La red de abastecimiento por gravedad, consiste en una red mallada de FD variable en sección a lo largo de su longitud, la cual se inicia en el punto de acometida del depósito, con un diámetro de 200 mm. La red discurre por calle Vial A hacia el Norte, donde se prolonga la tubería diámetro 200 para atender posibles conexiones en sectores próximos.

El resto de la red, continua en diámetro de 150 o 100 mm en función de la ubicación de hidrantes.

Por otro lado, existe una tubería de 350 mm de diámetro que discurre por el sector que nos ocupa, que por petición de la compañía será necesario reponer por el vial C conectando con el trazado previsto en el PU del sector PA-ZN-2 2 "Lomas del Tenis".

Los hidrantes forman parte de la red de abastecimiento. Cada uno de los hidrantes se conectará a la red de abastecimiento mediante acometida independiente para cada uno, siendo el diámetro de la conexión de 100 mm de fundición dúctil de las mismas características que las tuberías del resto de la red.

En cuanto a la calidad de los materiales, serán conforme a las especificaciones indicadas en los pliegos, debiendo de contar con el visto bueno de la empresa gestora del servicio y la Dirección Facultativa.

El hidrante contemplado en el presente proyecto es del tipo enterrado, aprobado por el S.E.I.S. con fecha 11 de enero de 2.017, con el sistema de apertura de husillo, que constará de dos bocas de salida de 100 mm.

Se prevé la acometida para la zona verde pública EL-3, que dará servicio a fuentes de agua potable.

A petición de la compañía suministradora se incluye punto de muestreo para análisis de la calidad de agua junto a la entrada de la zona verde EL-3.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 35/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



RECEPCIÓN

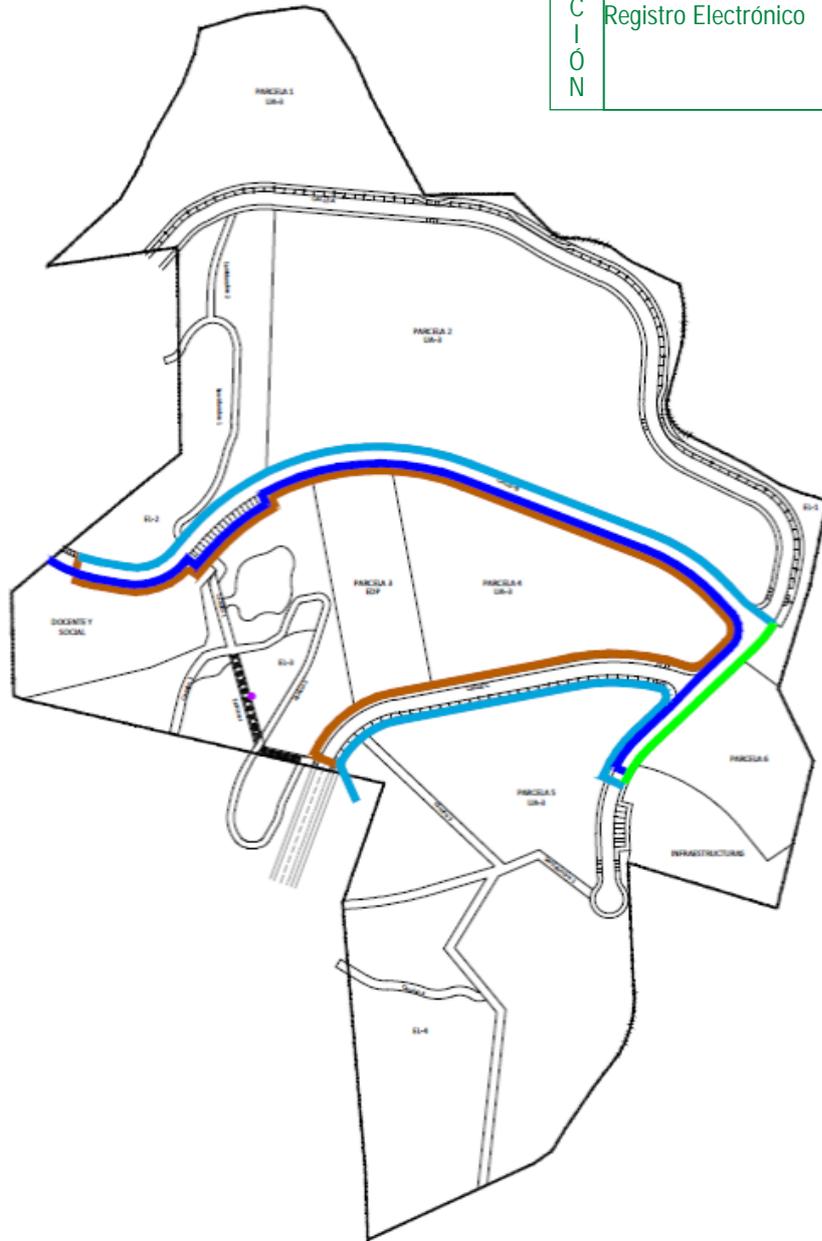
202099905169711

22/07/2020

Registro Electrónico

HORA  
11:39:49

### CIRCUITO GRAVEDAD



#### 2.10.4. Red de presión.

Para garantizar los valores de presión indicados por la compañía que gestiona el servicio es necesario disponer un grupo de presión en el depósito.

La red en presión partirá desde la cámara de llaves del depósito, se trata de una red mallado en las zonas donde se prevén acometidas en ambos lados de la acera. La red se diseña en FD con diámetros de 100 y 150 mm. Se incluye la red de hidrantes en esta red.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 36/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





RECEPCIÓN

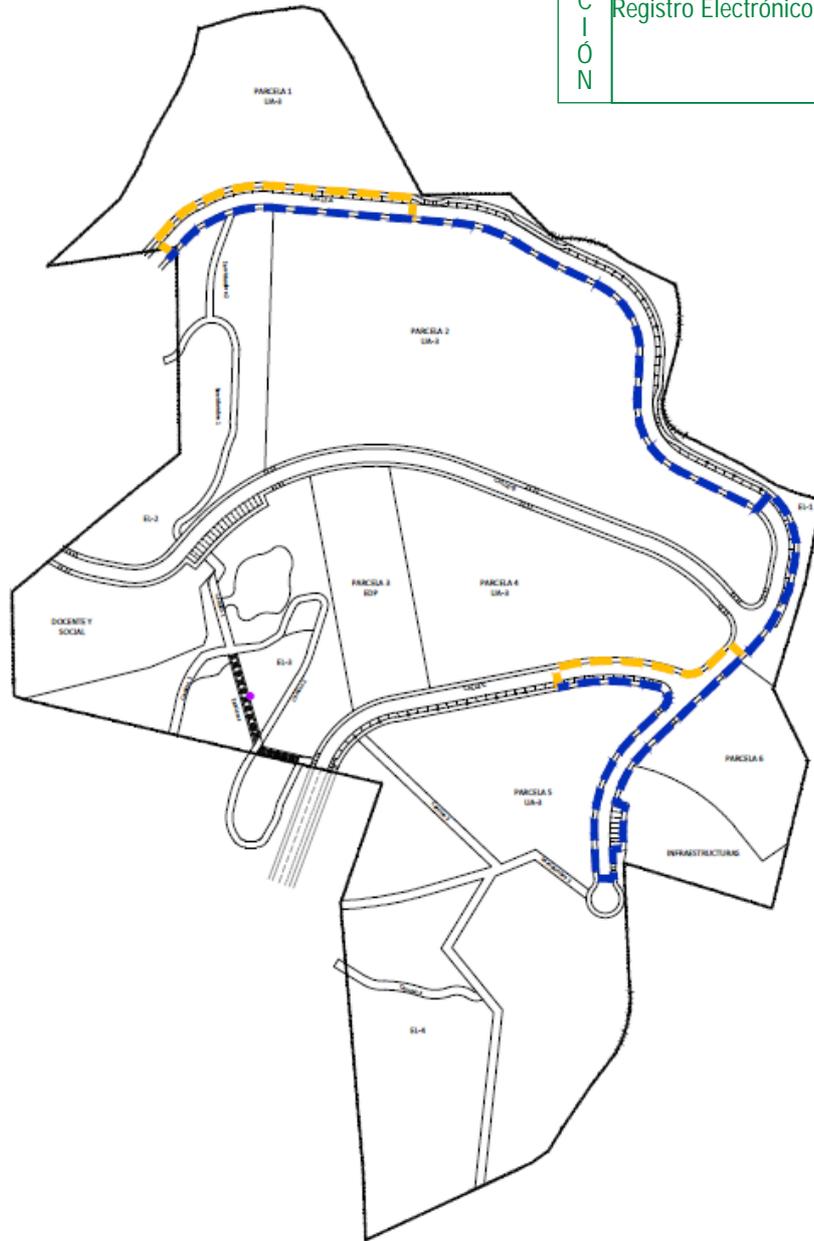
202099905169711

22/07/2020

Registro Electrónico

HORA  
11:39:49

### CIRCUITO PRESION



Como dato de partida se ha considerado un grupo de presión en el depósito que suministra una presión de 25 m.c.a.

Caudal de consumo = 4,64 l/s

Caudal máximo a elevar = 35,66 l/s (50 % caudal de viviendas más el caudal de 2 hidrantes).

Presión manométrica = 25 m.c.a.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 37/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E P T O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	
	HORA 11:39:49	

El grupo compacto de presión elegido se compone de cuatro bombas cada una con su variador de frecuencia incorporado tipo Hydro MPC-E 4 CRE45-1 de Grundfos o equivalente. La potencia por bomba es de 7,5 kW. El grupo se instalará con su cuadro de protección y control, con calderería completa en AISI 316.

Para proteger a la instalación frente a una parada de las bombas, se prevé la instalación de un calderín de 300 l tipo GT-U-300 PN 10 G11/4V de Grundfos o equivalente. En anexo se incluye la formulación empleada por la casa comercial para su dimensionamiento.

Se incluye igualmente, presostato hidráulico que permita el arranque del grupo en caso de que no funcione el variador de frecuencia (valorado dentro del precio del grupo).

**2.10.5. Instalaciones en el interior del depósito.**

El diseño del depósito será objeto de proyecto independiente. No obstante, se contemplan las siguientes actuaciones además de la instalación del grupo de bombeo lo siguiente:

- Ejecución de la salida del vaso de la conducción DN 150 mm, en acero AISI 316 L, calderería, pasamuros, filtro, ventosa, válvulas de corte y caudalímetro. Así como la instalación del grupo de presión y calderín.
- Telemando, se incluye una partida de telemando a ejecutar según las directrices de la empresa que gestiona el servicio.

**2.10.6. Dotaciones.**

Para fijar la dotación del suministro de agua potable, se han tenido en cuenta las prescripciones indicadas en las Instrucciones Técnicas de Hidralia. Así, se han considerado las siguientes dotaciones:

- UE-5. Unifamiliar exenta 3m3 por viv. y día. Puesto que la parcela es superior a 1000m2.
- UA-3. En el caso de unifamiliar aislada las parcelas mínimas son de 200 m2, nunca superiores a 500 m2. Se emplea el caudal de 1,50 m3/viv.
- Equipamiento docente: se ha considerado una dotación de 125 l/(alumno-día), estimándose un total de 300 alumnos.
- Zonas verdes públicas, se ha adoptado el caso de Piscinas, Baños y Servicios Públicos, considerándose 2 l/(hab y-día) únicamente en el caso de la ELP-3 que contará con fuentes de agua potable. Se hace la estimación para riego como 6 l/m2 según la tabla II de usos para la zona verde EL-3 que es la que llevará algo más de jardín. El resto de zonas, tendrán vegetación autóctona y se prevé el riego únicamente de las especies trasplantadas durante 2 años. Por tanto, se considera la dotación de 1 l/m2 que es la habitualmente considerada en otros proyectos similares.
- Equipamiento social: se ha adoptado el caso de Instalaciones Oficiales, considerándose 1,5 l/(hab y-día), se han estimado 300 habitantes.
- Equipamiento deportivo privado: se ha adoptado el caso de Piscinas, Baños y Servicios Públicos, considerándose 2 l/(hab y-día) para tener en cuenta unos vesturarios y aseo y por otro lado, se ha adoptado el caso de bares y espectáculos para el posible club social, por tanto serían 3,50 l/hab y día y se ha estimado se han estimado 300 habitantes.
- Red viaria: Para la limpieza de calles se considera 1,50 l/m2, aunque este consumo sería de la red de riego.
- Hidrantes: El caudal en cada hidrante es de 1000 l/minuto, se considera el funcionamiento de 2 simultáneos.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 38/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E P C I O N	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Salvo para los hidrantes, se ha estimado un coeficiente punta de 2,5.

Conforme a lo introducido anteriormente, también se ha calculado la dotación referente a la red de agua reciclada y riego.

En el anejo se incluye la tabla desglosada con los caudales por parcela. El caudal punta de abastecimiento de agua potable para el sector sin tener en cuenta la dotación de hidrantes es de **8,38 l/s**.

**2.10.7. Materiales a emplear.**

Todas las bifurcaciones se realizan mediante conexiones tipo "T" conforme a lo descrito en los planos, pliego de prescripciones técnicas y presupuesto, las cuales deberán ser aceptadas por Hidralia, siguiéndose en todo momento sus recomendaciones en cuanto a metodología, elementos y materiales constructivos.

En cuanto a los materiales de las tuberías de fundición, todos ellos son de Clase de Presión C 40 para las tuberías de 150 mm y 100 mm y clase C30 a tubería de 350 mm. Material según norma UNE EN 545:2011 y de calidad contrastada, los cuales deberán ser aprobados por Hidralia, y conformes con las especificaciones realizadas en el resto de documentos del presente proyecto.

Como características generales deberán ser de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior, de aleación cinc y aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de masa mínima 400 g/m<sup>2</sup> y con capa de protección, de espesor medio 80 µm de color azul, y revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación. El cemento empleado debe ser conforme a la norma UNE EN 197-1:2011 (en caso de estar publicada en fecha de ejecución norma PNE-prEN 197-1 será conforme a esta y no la indicada), con marcado CE que garantice elevada durabilidad y alimentariadad. Las uniones serán automáticas y flexibles tipo Standard, mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996 (en caso de estar publicada en fecha de ejecución norma PNE-prEN 681-1 será conforme a esta y no la indicada), con una desviación angular mínima de 5°. Incluye p/p de junta.

La unión de tuberías entre sí, o entre éstas y el resto de piezas intercaladas en la instalación de las acometidas domiciliarias, se realizarán mediante accesorios metálicos de latón, bronce, fundición y electrosoldables, conforme a lo prescrito en todo momento por Hidralia. Así, el latón de estos fabricados corresponderá al grupo 2510 y el bronce al 3110 de aleaciones de cobre para moldeo, de acuerdo con lo especificado en las Normas UNE 37101:1975, UNE-EN 1412:1996 y UNE-EN 1982:2009. La fundición deberá ser nodular FGE 43-12 ó 50-7 de UNE-EN 1559:1998.

Tras colocar todas y cada una de las tuberías de la red, y antes de finalizar la compactación de la arena en la zanja, se deberán colocar una cinta señalizadora de la conducción de agua potable sobre la tubería en toda su longitud, a una altura de 25 cm sobre la generatriz superior de la canalización.

Las tuberías poseerán marca de calidad AENOR (homologada por empresa certificadora de calidad), así como marca de calidad de Plásticos Españoles homologada por el Ministerio de Fomento, y registro sanitario de empresa y producto.

Además, siempre se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20°C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

Se disponen ventosas en puntos altos de la red, y desagües a la red de pluviales en los puntos bajos. Ambos elementos deben de cumplir las especificaciones de la compañía suministradora. Todas las conexiones dispondrán de una válvula de compuerta de fundición de asiento elástico, conforme a las especificaciones de Hidralia.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 39/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E L E C T R I C I D A D	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	20200928051607411	12/07/2020
Registro Electrónico		HORA 11:39:49

Las acometidas irán alojadas en su correspondiente arqueta de fábrica de ladrillo, con tapa de fundición serigrafiadas indicando "Abastecimiento" conforme a las indicaciones realizadas por Hidralia, y dispondrán de su correspondiente llave de corte de 63mm de diámetro conforme al plano de detalles de abastecimiento. Se dispondrán en la acera junto al límite de la parcela.

La zanja cumplirá con las siguientes indicaciones:

- Irán alojadas en zanjas con recubrimiento mínimo de 0,8 m en acera y 1 m en calzada; sobre una capa de arena de 20 cm debidamente compactada. Además, esta capa de arena se llevará hasta 15 cm por encima del tubo para distribuir las presiones que le lleguen a la tubería de abastecimiento.
- El relleno de la zanja se hará con material adecuado en las que se evitará colocar piedras o gravas de dimensiones superiores a 2 cm.
- La anchura mínima de la zanja en su parte inferior será en función de la siguiente tabla:

D (mm)	A (m)	A <sub>1</sub> (m)	H (m)	D ext.
80-90	0,5	0,6	0,8	98
100	0,5	0,6	1	118
150	0,6	0,6	1,2	170
200	0,6	0,7	1,2	222
250	0,6	0,8	1,4	274
300	0,8	1	1,5	326
400	0,9	1,1	1,7	429
500	1	1,3	1,8	532
600	1,1	1,5	2	635
700	1,2	1,7	2,1	738
800	1,3	1,9	2,3	842
900	1,4	2	2,4	945

Donde cada una de las columnas significa:

- D = Diámetro interior del tubo, en milímetros
- A = Anchura de la zanja en la solera, en metros
- A<sub>1</sub> = Anchura de la zanja en la cota del terreno, en metros
- H = Profundidad de la zanja, en metros
- D<sub>ext</sub> = Diámetro exterior del tubo, en milímetros

- En cruces de calzada se protegerán las tuberías con prismas de hormigón HM-20.
- Además, en el resto de la red se atenderán las siguientes prescripciones:
  - El registro de la red y las acometidas se hará mediante arquetas de fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor de 60x60cm, enfoscadas interiormente; estas arquetas irán cubiertas con tapas de fundición.
  - Las piezas especiales serán de fundición dúctil extremos brida y unión a tubo mediante brida enchufe para tuberías de fundición.

Las acometidas irán alojadas en su correspondiente arqueta de fábrica de ladrillo, con tapa de fundición serigrafiada indicando "Abastecimiento" conforme a lo establecido por Hidralia, y dispondrán de su correspondiente llave de corte de 63mm de diámetro conforme al plano de detalles de abastecimiento. Se dispondrán en la acera junto al límite de la parcela.

## 2.11. Red de Agua Reciclada y Riego.

### 2.11.1. Punto de conexión.

Los puntos de conexión de la red de agua reciclada se establecen en el sector PA-ZN-2, en las inmediaciones de su límite con las calles A y B. La presión disponible en esos puntos no es suficiente para dotar de esta red a todo el sector por lo que se establece parte de la red de riego conectada al circuito por presión de la red de abastecimiento.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 40/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E L E C T R I C I D A D	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA 11:39:49

A excepción de la acometida a la red de abastecimiento indicada en el párrafo anterior, la red de agua reciclada/riego es independiente de la de agua potable.

Así, en la urbanización se ejecutarán tres redes: dos con conexión a la red de agua reciclada y una de con conexión a la red de agua potable. El diámetro de la red principal es de  $\Phi$  100 mm, en fundición dúctil, derivándose a partir de ella conexiones de tuberías de distribución en PEAD de diámetro de 63 mm para el riego del arbolado viario dispuesto en el vial A, bocas de riego o zonas verdes.

Para la red proyectada y sus correspondientes equipamientos, se han seguido las recomendaciones realizadas por la compañía que gestiona el servicio de abastecimiento de aguas en la ciudad de Marbella, Hidralia; así como el conjunto de normativas y ordenanzas de aplicación de dicho municipio.

**2.11.2. Dotaciones.**

Las dotaciones propuestas son conformes a las descritas en las Instrucciones Técnicas de Hidralia, siendo:

- Zonas verdes públicas: Se hace la estimación para riego como 6 l/m2 según la tabla II de usos para la zona verde EL-3 que es la que llevará algo más de jardín. El resto de zonas, tendrán vegetación autóctona y se prevé el riego únicamente de las especies trasplantadas durante 2 años. Por tanto, se considera la dotación de 1 l/m2 que es la habitualmente considerada en otros proyectos similares.
- Red viaria: Para la limpieza de calles se considera 1,50 l/m2.

En el anejo se detalla su cálculo por zonas, siendo el caudal de diseño de 1,01 l/s.

**2.11.3. Descripción de la red.**

La red de agua reciclada proyectada se caracteriza por tener un diámetro de 100 mm, derivándose a partir de ella conexiones de canalizaciones en PEAD de diámetro de 63 mm para el riego del arbolado viario dispuesto en el vial A, bocas de riego. Se prevén acometidas para el riego de las zonas verdes, de las cuales partirán tuberías de PEAD de 63 mm.

Se prevén 3 circuitos en función del punto de alimentación. Se describen a continuación:

- Circuito agua reciclada 1: Parte del punto de conexión del sector contiguo, en el límite con la calle A. Continuará la conducción en fundición DN 100. Y saldrán ramales en PEAD de DN63 mm. La presión disponible en el punto de conexión es aproximadamente de 17 m.c.a. Por tanto, solo es posible garantizar de presión a las bocas de riego más próximas a la zona verde EL-2.
- Circuito agua reciclada 2: : Parte del punto de conexión del sector contiguo, en el límite con la calle B. Continuará la conducción en fundición DN 100 atravesando la zona verde EL-3 hasta la calle C. Y saldrán ramales en PEAD de DN63 mm. La presión disponible en el punto de conexión es aproximadamente de 46 m.c.a. Con esta presión podemos llegar a gran parte de las bocas de riego de la calle B, las zonas verde EL-3 y EL-4 y algunas bocas de riego de la calle C.
- Circuito riego desde red presión: Parte esta red del punto de conexión de la red de presión previsto en la calle A. Al igual que en los casos anteriores, se parte de DN 100 mm, en FD. De la que se prevén acometidas para las zonas verdes EL-1 y los cabezales de riego por goteo. Los ramales se prevén en PEAD de 63 mm de diámetro.

Para el riego del arbolado viario, se contempla un total de 5 tomas. Habiéndose dotado todas ellas con los correspondientes cabezales de riego. Desde los cabezales de riego se deriva la canalización de PEAD de diámetro 63 mm para realizar la distribución del agua hasta los alcorques. Desde esta tubería

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 41/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>		
E C E	202099905169711	22/07/2020
C I E	Registro Electrónico	
E	HORA 11:39:49	

de distribución, para cada árbol de los viales se realiza una derivación en "T" de diámetro 16 mm de PEAD, las cuales suministran a goteros autocompensantes con una dotación de 8 l/s.

Para el riego de la zona verde pública del lado oeste del sector, se realizan un total de 6 tomas. La zona verde EL-1 tendrá 3 porque están las zonas aisladas y distantes. Para la zona verde EL-3, se plantea riego por difusores /aspersores y por goteo. Por lo que se instalará un programador.

Para el resto de zonas, como la vegetación prevista es autóctona. Es necesario el riego de las especies transplantadas únicamente durante dos años, parte de los cuales transcurrirán en periodo de obras. La periodicidad de los riegos sería de 1 vez/semana en primavera y verano y 2 veces/semana el resto del año. Por lo que se disponen una serie de bocas de riego a lo largo de las distintas zonas verdes.

Los cabezales de riego disponen de electroválvulas y programadores digitales e irán debidamente registrados en arquetas con su correspondiente tapa de fundición serigrafadas con la indicación de "Riego" conforme a lo indicado por Hidralia.

Se ha previsto la colocación de bocas de riego cada 50 m en red viaria.

**2.11.4. Materiales.**

En cuanto a los materiales se distingue para el DN 100 mm el empleo de Fundición dúctil, de Clase de Presión C 40, según norma UNE EN 545:2011 y de calidad contrastada, los cuales deberán ser aprobados por Hidralia, y conformes con las especificaciones realizadas en el resto de documentos del presente proyecto.

El resto de red será son de polietileno conforme a las normativas UNE EN 12201:2012+A1:2014 y UNE 53367-1:2014. Las tuberías de riego serán de PN 16 para los diámetros de 63 y 32 mm; siendo ambas de color negro.

Todas las bifurcaciones se realizan mediante conexiones tipo "T" conforme a lo descrito en los planos, siguiéndose en todo momento las recomendaciones de Hidralia.

Para la instalación de válvulas para la conducción en PEAD se empleará manguitos tope-brida y una brida loca de acero (Valona). Estos elementos con el timbraje adecuado se soldarán a la tubería bien con soldadura a tope o con accesorios electrosoldables; siguiéndose en todo momento las prescripciones de Hidralia.

Tras colocar todas y cada una de las tuberías de la red, y antes de finalizar la compactación de la arena en la zanja, se deberán colocar una cinta señalizadora de la conducción de agua reciclada sobre la tubería en toda su longitud, a una altura de 25 cm sobre la generatriz superior de la canalización. La misma tendrá un alma metálica para el caso del tramo de tubería de PEAD, con el fin de facilitar su posterior localización.

Los collarines de toma en carga serán de las siguientes características: Cuerpo de fundición dúctil GGG-40 con pintura epoxy-poliéster en polvo; Tornillos de acero inoxidable según norma DIN 933; Juntas tóricas de protección de goma EPDM.

Las tuberías de PEAD se marcarán exteriormente y de manera visible con los siguientes datos mínimos: Marca de fabricante; Material y condiciones de trabajo; Normas que corresponden a cada uno de ellos y fecha de fabricación; Uso a que se destina (Agua Potable, Saneamiento o Alcantarillado), usándose siempre como mínimo de presión nominal (según tubería); siendo conformes con lo especificado en las Normas UNE EN 12201:2012+A1:2014 y UNE 53-133 para las de alta densidad. Las tuberías poseerán marca de calidad AENOR (homologada por empresa certificadora de calidad), así como marca de calidad de Plásticos Españoles homologada por el Ministerio de Fomento, y registro sanitario de empresa y producto.

Además, siempre se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 42/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	20200905160711	02/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49	

para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20°C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso. Para plazos menores de cincuenta (50) años, se justificarán detalladamente las causas que fuerzan la consideración de un período de utilización más corto. La presión de trabajo será de 16 atm como mínimo y alta densidad.

Las acometidas irán alojadas en su correspondiente arqueta de fábrica de ladrillo, con tapa de fundición serigrafiada indicando "Riego" conforme a lo establecido por Hidralia, y dispondrán de su correspondiente llave de corte de 63mm de diámetro.

Cabe destacar que todos y cada uno de los materiales a ejecutar en la red deberán de ser aprobados por la empresa gestora del servicio, Hidralia.

**2.12. Red de saneamiento de fecales.**

**2.12.1. Punto de vertido.**

Como se ha comentado anteriormente en la presente memoria, Hidralia contempla dos posibles puntos de vertido, en calle Sicilia y en la avenida Diego Jiménez Lima.

El diseño de la red de fecales, del sector contiguo PA-ZN-2 "Lomas del Tenis", cuenta con punto de vertido un pozo situado en la calle Almensino, pasando por la Avenida de Diego Jiménez Lima. Por tanto, se integrará la solución de este tramo en el diseño de la red de fecales del sector que nos ocupa.

**2.12.2. Descripción de la red.**

La red del sector que nos ocupa se estructura por tanto en los siguientes colectores:

- Colector Calle A Norte. Colector de PVC-U SN4 según UNE EN 1401:2009 de DN 315 mm y color teja, que discurre por el vial A, tiene punto de vertido en el PS13, a la altura de la parcela AL-2. Donde continúa en el llamado Colector conexión calle A-B.
- Colector conexión calle A-B. De las mismas características del anterior. Atraviesa la zona verde, empleando el camino de servidumbre 1, que servirá para su mantenimiento. Su vertido se realiza en el colector calle B.
- Colector calle B. Colector de PVC-U SN4 según UNE EN 1401:2009 de DN 315 mm y color teja. En esta calle, este tramo de colector tiene el punto bajo en el pozo P28. Que vierte en el colector llamado Conexión exterior de fecales, si bien los primeros pozos discurren por el interior del sector.
- Colector calle A Sur. Colector de PVC-U SN4 según UNE EN 1401:2009 de DN 315 mm y color teja, que se inicia en el norte del polígono (calle B), discurre por la calle A, y continua por la calle C para dar continuidad a la red. Este colector permitirá conectar la red de sectores colindantes, y al que futuramente podrán verterse desde diferentes acometidas.
- Colector calle C. Colector de PVC-U SN4 según UNE EN 1401:2009 de DN 315 mm y color teja, discurre por la calle C hasta las inmediaciones del colector llamado Calle C-Conexión ext. fecales.
- Colector Conex ext. Fecales. Colector de PVC-U SN4 según UNE EN 1401:2009 de DN 315 mm. Tiene origen en la calle B, discurre por la zona verde EL-3 y luego se prevé su trazado por la zona verde del Sector MB-1, hasta conectar con el colector de conexión exterior previsto en el sector PA-ZN-2.
- Acometidas de PVC-U SN4 según UNE EN 1401:2009 de DN 315 y 200 mm de color teja. Las acometidas se han ubicado en donde se agruparán por gravedad las aguas fecales procedentes de las zonas residenciales y del equipamiento escolar. Para la red interior, también será necesario realizar la reposición de las acometidas existentes, cegando su

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 43/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	
HORA 11:39:49	

conexión con la red actual.

La red diseñada conduce las aguas fecales del sector hasta el punto de vertido, caracterizada por ser de gravedad a lo largo de todo su recorrido. De forma general la pendiente mínima se establece en el 1%, si bien en el tramo de conexión exterior ha sido necesario realizar el diseño con una pendiente del 0,50%.

En cuanto a la pendiente máxima, con el objeto de optimizar la red y disminuir el número de pozos de resalto, se ha establecido la pendiente máxima del 15 %. Se comprueba con el cálculo que las velocidades en la red son inferiores a las máximas recomendables.



*Red de saneamiento de aguas fecales proyectada.*

### 2.12.3. Dotaciones.

El caudal de cálculo está compuesto por el aporte de las distintas parcelas del sector.

Se considera el mismo caudal de diseño que el empleado para la red de abastecimiento y la aplicación de los mismos coeficientes para la obtención del caudal punta. Esto es:

- UE-5. Unifamiliar exenta 3m<sup>3</sup> por viv. y día. Puesto que la parcela es superior a 1000m<sup>2</sup>.





REGISTRO ELECTRONICO	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	
	HORA 11:39:49	

- UA-3. En el caso de unifamiliar aislada las parcelas mínimas son de 200 m<sup>2</sup>, nunca superiores a 500 m<sup>2</sup>. Se emplea el caudal de 1,50 m<sup>3</sup>/viv.
- Equipamiento docente: se ha considerado una dotación de 125 l/(alumno-día), estimándose un total de 300 alumnos.
- Equipamiento social: se ha adoptado el caso de Instalaciones Oficiales, considerándose 1,5 l/(hab y-día), se han estimado 300 habitantes.
- Equipamiento deportivo privado: se ha adoptado el caso de Piscinas, Baños y Servicios Públicos, considerándose 2 l/(hab y-día) para tener en cuenta unos vesturarios y aseo y por otro lado, se ha adoptado el caso de bares y espectáculos para el posible club social, por tanto serían 3,50 l/hab y día y se ha estimado se han estimado 300 habitantes.

Se ha estimado un coeficiente punta de 2,5.

Asimismo, se ha considerado en los cálculos las dotaciones máximas previstas en el sector Lomas del Tenis.

**2.12.4. Cristeros de diseño.**

Con el diámetro proyectado de 315 mm, se consigue con margen no sobrepasar el grado de llenado del 85%, dejando pues una gran reserva de capacidad en los tubos.

Los parámetros de cálculo empleados en el diseño de los colectores es el siguiente:

- Velocidades extremas consideradas son de 0,5 y 5,0 m/sg.
- Pendientes comprendidas entre 0,50 y 15%.
- Recubrimiento mínimo empleado de 1,2 m. Excepcionalmente en las zonas verdes se disminuye este recubrimiento.

Los valores obtenidos en el cálculo cumplen plenamente con los límites de velocidad máximos recomendados. La red se ha comprobado y calculado con la aplicación Storm and Sanitary Analysis de Autodesk.

**2.12.5. Materiales.**

La red se diseña con tuberías de color teja de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) de rigidez anular nominal 4 KN/m<sup>2</sup> (SN4) conforme a la normativa UNE 1401:2009, de diámetro exterior 315 mm en los colectores principales. Las acometidas se diseñan con diámetros exteriores de 315 y 200 mm.

La zanja para red de fecales tendrá las siguientes características:

- La tubería se colocará sobre una cama de arena de 10 cm de espesor, en zanja de 85 cm de achura mínima para el colector de 315 mm, y 75 cm de anchura mínima para tubería de 200mm. Se rellenará con el mismo material hasta alcanzar 15 cm por encima de la clave del tubo y dejando descubiertas las juntas hasta la ejecución de las pruebas de estanqueidad.
- El relleno de la zanja se hará con zahorra artificial compactada al 95% PM por capas no superiores a treinta centímetros (30) de espesor.
- Cinta señalizadora a 10 cm sobre el relleno en arena de río.

Una vez excavada la zanja, para las conducciones por gravedad, se dispondrá una cama de material granular de 10 cm de espesor que servirá de apoyo a la conducción, rellenándose con el mismo material hasta alcanzar 15 cm por encima de la clave del tubo y dejando descubiertas las juntas hasta la ejecución de las pruebas de estanqueidad.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 45/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		
	HORA		11:39:49

Se dispondrán los nichos necesarios para el buen asiento de las uniones o campanas de los tubos.

Una vez probada la conducción de saneamiento, se procederá al relleno de la zanja.

Por lo general, el relleno se realizará con zahorras artificiales según PG3 siempre y cuando sea bajo calzada. En aquellos casos que no exista tráfico en superficie, podrá utilizarse material seleccionado de relleno escombros, piedras, arcilla o fango.

Hasta alcanzar una altura de un (1) metro sobre la tubería, la maquinaria de compactación será la adecuada para que no pueda sufrir ningún daño, compactándose exclusivamente los laterales de la zanja.

En caso de realizar excavaciones con demolición de firme asfáltico o de hormigón, se procederá previamente a cortar el pavimento con máquina de agua cortadora de disco, para posteriormente ejecutar la excavación. En todo caso, tanto los cortes del pavimento existente como su posterior reposición, abarcarán una anchura igual al ancho de zanja más 20 cm (10 cm a cada lado).

En las acometidas, la pendiente de la solera de la tubería de saneamiento tendrá un 1% de pendiente mínima hacia el pozo de saneamiento, con el objetivo de asegurar un buen desagüe de la acometida hacia la red de saneamiento. Las arquetas de acometida se ejecutarán con fábrica de ladrillo de ½ pie de espesor de dimensiones 0,60 x 0,60 metros y profundidad variable, según detalle recogido en el documento de Planos.

Los pozos de saneamiento se ejecutarán con hormigón y aros prefabricados de hormigón en masa, conforme a lo establecido en las normativas UNE EN 1917:2008, UNE EN 127917:2015 y especificaciones establecidas por Hidralia (normativas ASTM). Contarán con 120 cm. de diámetro interior, según UNE 127011, con pates forrados de polipropileno, y alturas indicadas en los planos. En su base se formará una solera de hormigón HM-20, y mallazo correspondiente al menos a la armadura mínima adecuada según EHE-08 y los criterios establecidos por Hidralia.

Para el caso de las acometidas existentes, deberán de anularse las conexiones a la red existente, debiéndose de ejecutar su nueva conexión con la nueva red proyectada.

Las tapas de los pozos serán de fundición clase D400 EN-124 y llevarán grabado la inscripción de "Fecales" y el "logo" del Ayuntamiento de Marbella siguiendo las dimensiones indicadas por Hidralia y especificadas en los planos. Las juntas se sellarán con mortero de cemento, al igual que el recibido de pates y de cerco de tapa.

**2.13. Red de saneamiento de pluviales.**

**2.13.1. Áreas vertientes. Vertidos.**

El sector que nos ocupa se sitúa al norte de la zona conocida como Huerta del Prado, al Oeste del centro comercial "La Cañada".

El sector tiene una orografía que presenta fuertes desniveles. Se suceden una serie de vaguadas, que confluyen en una vaguada innominada tributaria del Arroyo de las Represas.

Las pendientes de las laderas son fuertes, hasta del 65 %.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 46/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO	2020965169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Fotografía aérea del sector.

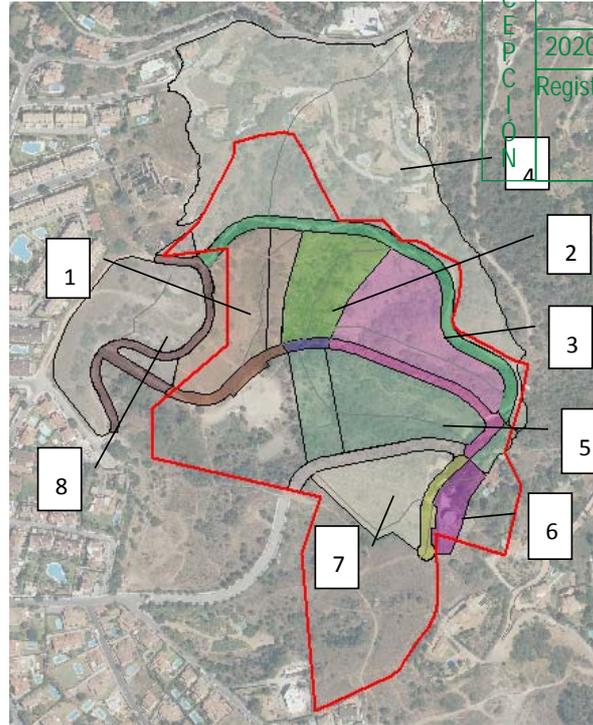
La zona de estudio presenta cotas comprendidas entre 130 m.s.n.m. en el extremo norte y este del sector y 79 m.s.n.m. en la zona central del sector hacia el límite Oeste, que coincide con el punto de evacuación de la cuenca mencionada anteriormente.

La zona verde EL-4 vierte hacia el Sur en el sector URP MB-1 "Trapiche".

El objetivo de la red de pluviales es la recogida y evacuación de la escorrentía de aguas de lluvia generada en la urbanización, para su posterior vertido. Uno en la vaguada y otro en la avenida Diego Jiménez Lima del sector MB-1.

Para ello se ha realizado un estudio de las cuencas vertientes en el Sector y la red de pluviales actualmente existente, con las siguientes consideraciones:

- Existen dos cuencas externas al sector provenientes, una por el Oeste del Sector PA-ZN-2 "Lomas del Tenis", y otra del Norte del URP MB-1 "Trapiche" y PA-ZN-5 "El Visillo". Se ha considerado que la escorrentía generada al Norte de El Visillo es interceptada por la red existente en la calle D5-U (Urb. La Montua).
- Tal y como se deduce del levantamiento topográfico, la mayor parte de este vierte hacia el Suroeste.
- Se han definido un total de 8 cuencas vertientes, en la siguiente imagen se pueden comprobar.



Cuencas vertientes en el Sector a la red viaria.

**2.13.2. Puntos de vertido.**

La red de aguas pluviales se plantea con dos puntos de vertido:

- El primer punto de vertido se proyecta en la zona verde EL-3. Este punto drena más del 80% del área vertiente del sector y los aportes exteriores de las áreas situadas al Norte del sector y la conexión del sector PA-ZN-2.
- El segundo punto de vertido es la conexión con la red existente en el sector URP-MB-1. El vertido se produce fuera del límite del sector URP MB-2, en la avenida Diego Jiménez de Lima en la red existente DN500 mm.

**2.13.3. Descripción de la red.**

La red de pluviales se estructura de la siguiente forma:

- El colector "calle B", es de nueva ejecución con secciones de PVC crecientes entre DN 400 mm hasta 630 mm y de hormigón armado en DN 800 mm. Discurre desde el punto alto de la calle A hasta la conexión con la red del sector PA-ZN-2 "Lomas del Tenis" al inicio de vial B. Este colector drena la escorrentía de la parcela 2 que alberga las cuencas 1, 2 y 3, así como la procedente de las parcelas 3 y 4 que conforman la cuenca 5. Para favorecer el drenaje de las vaguadas 1, 2 y 3 mientras no se desarrolle la parcela se ejecutará una cuneta en la limahoya entre el terreno natural y el pie de terraplén de la calle B que vierte en el pozo PP33.

El colector calle A Norte recoge las aguas pluviales parcela 1, que compone parte de la cuenca nº4, desde la conexión Oeste con el sector PA-ZN-2 hasta la intersección con la calle B. En el punto de vertido, el desnivel con la calle B se resuelve con un tramo





E C E P C I O N	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA
			11:39:49

denominado "colector de conexión calle A-B" por los caminos peatonales de la zona verde EL-2.

Finalmente se llega al punto de vertido mediante el "colector de vertido a vaguada" por camino peatonal de la EL-3.

- El colector "calle C" recibe la escorrentía de la parcela 5 que se identifica con la cuenca 7. El ramal "calle A Sur" recibe la de la cuenca 6 y conecta con la calle C mediante colector que traza por camino peatonal entre parcela 5 y EL-4. El vertido se produce fuera del límite del sector en el sector URP MB-1.

Siguiendo recomendaciones del estudio geotécnico, para evitar la humectación del terraplén o del sueleo adyacente se ejecutarán zanjas drenantes longitudinales en la cimentación de la obra de tierras. En la calle B, en el tramo de terraplén paralela a la vaguada bajo la traza del vial. En la calle A, para captar el flujo subsuperficial, en el tramo de desmonte bajo la traza del vial injiriendo a la red de pluviales en la propia calle A.

Para asegurar un correcto drenaje urbano, a lo largo de los diferentes viales se han dispuesto una serie de imbornales o sumideros en pares. Así, aquellos imbornales que se ubiquen en algunas de las alineaciones de bordillo serán del tipo "buzón", mientras que el resto serán de tipo "rejilla". Para realizar su conexión con la red se ejecutarán arquetas conforme a las especificaciones de Hidralia.

Para asegurar el drenaje de las zonas verdes, se han adoptado las siguientes actuaciones:

- Zona verde Oeste. Se disponen de cuneta triangular de hormigón armado, las cuales recogen las aguas pluviales del equipamiento deportivo las alivian en la red a través de acometida en el colector "vertido a vaguada". Las dimensiones de las tuberías drenantes se han definido en los planos.
- Zona verde Sur. La rasante del camino entre la parcela 5 y la EL-4, que cruza pequeñas depresiones en terraplén, se disponen tres drenajes transversales con un diámetro no inferior a 500 mm en los puntos bajos que protegen el propio camino de la acumulación del agua pluvial procedente de la parcela.

**2.13.4. Materiales.**

Los colectores son de material plástico de pared estructurada del tipo PVC-U de diámetros 400-500-630 mm según tramos, de rigidez anular nominal 8 KN/m<sup>2</sup> conforme a las normativas UNE EN 13476:2007, y los criterios establecidos por Hidralia. Se colocarán sobre una cama de arena de 10 cm de espesor rellenándose con el mismo material hasta alcanzar 15 cm por encima de la clave del tubo y dejando descubiertas las juntas hasta la ejecución de las pruebas de estanqueidad.

Los pozos proyectados en la red se ejecutarán de hormigón en masa prefabricados .

Todos los elementos complementarios a la instalación deberán ser conformes a las normativas UNE EN 1610:1998, UNE EN 476:2011, UNE EN 752:2010 y los criterios establecidos por Hidralia (normativas ASTM).

Para la conexión de las diferentes acometidas con la red, se han proyectado la ejecución de arquetas de acometida de parcela en obra de fábrica de ladrillo de dimensiones 60x60cm y altura variable, según plano de detalles. Los colectores de acometida serán tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) de rigidez anular nominal 4 KN/m<sup>2</sup> (SN4) conforme a las normativas UNE EN 13476:2007, UNE EN 1401:2009, y los criterios establecidos por Hidralia, de diámetro interior 200 mm.

Para el caso de las acometidas existentes, deberán de anularse las conexiones a la red existente, debiéndose de ejecutar su nueva conexión con la nueva red proyectada.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 49/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
E C E L E C T R O N	202009005160711
REGISTRO ELECTRONICO	22/07/2020
	HORA 11:39:49

Los materiales a emplear para la ejecución de los imbornales o sumideros han sido descritos en el Documento nº3 Pliego de Condiciones. No obstante, deberán de tener el visto bueno por parte de la empresa suministradora del servicio. Así, todas los marcos, rejillas y piezas especiales (buzones) serán de fundición dúctil tipo D-400, serigrafiados con el logo del Ayuntamiento de Marbella, conformes a la norma UNE EN 124, y a las dimensiones en los planos.

Para asegurar y garantizar el drenaje de aguas pluviales, y en el caso de que el presente proyecto de urbanización, y por tanto sus viales, se ejecuten previos al proyecto de edificación, se han definido una serie de tuberías drenantes de DN 200 que vehiculan las escorrentías hacia la red de aguas pluviales, tal y como está definido en los planos de Movimiento de tierras, y Red de saneamiento de pluviales. La conexión de las aguas procedentes de las tuberías drenantes con la red se realizará mediante arquetas y acometidas de la misma tipología a las anteriormente mencionadas.

La zanja tendrá las siguientes características:

- La tubería se colocará sobre una cama de arena de 15 cm de espesor, en zanja de 100 cm de anchura mínima para tubería de 500 mm, 95 cm para tubería de 400 mm, 85 cm para tubería de 315 mm y 75 cm de anchura mínima para tubería de 200mm. Se rellenará con el mismo material hasta alcanzar 15 cm por encima de la clave del tubo y dejando descubiertas las juntas hasta la ejecución de las pruebas de estanqueidad.
- El relleno (salvo parte en arena) de la zanja se hará con suelo adecuado compactado al 95% PM por capas no superiores a treinta centímetros (30) de espesor.
- Cinta señalizadora a 10 cm sobre el relleno en arena de río.

En las acometidas, la pendiente de la solera de la tubería de conexión tendrá un 1% de pendiente mínima hacia el pozo de saneamiento, con el objetivo de asegurar un buen desagüe de la acometida hacia la red. Las arquetas de acometida se ejecutarán con fábrica de ladrillo de ½ pie de espesor de dimensiones 0.6x0.6 metros y profundidad variable, según los detalles recogidos en planos.

**2.13.5. Zanjas drenantes.**

Como se ha explicado anteriormente, para evitar la humectación del terraplén o del suelo adyacente se ejecutarán zanjas drenantes longitudinales en la cimentación de la obra de tierras, en la calle B y en la calle A, para captar el flujo subsuperficial. En el fondo de estas zanjas, se dispondrá material granular adecuadamente compactado (95% del P.M.), debiendo interponer entre ésta y el terreno una capa de filtro o geotextil, conforme a lo indicado en los planos y pliego de condiciones.

**2.13.6. Cuneta de hormigón.**

Como elemento de protección ante posibles erosiones originadas por las aguas de escorrentía, en el vial A se dispone en pie de desmonte y en el vial B en pie de terraplén, entre tanto no se desarrollen los rellenos de la parcela 2, se ha contemplado la ejecución de una cuneta de hormigón en masa HM-20 de espesor de 15 cm, y dimensiones de 0,50 m y 0,25 m de alto; conforme a lo indicado en los planos.

**2.13.7. Parámetros de cálculo.**

Las precipitaciones máximas se han obtenido mediante la aplicación MAXPLUWIN (Máximas llluvias diarias en la España Peninsular), del Ministerio de Fomento. En base a la precipitación obtenida se ha realizado el cálculo de los diferentes caudales.

En las cuencas, dadas sus superficies y tiempo de concentración (inferior a 6 horas), es aplicable el Método Hidrometeorológico conocido como Método Racional (norma 5.2.I.C.), calculándose los caudales máximos de avenida para los periodos de retorno considerados.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 50/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



En el anejo nº7 se detallan los parámetros físicos obtenidos para cada cuenca y los caudales de diseño para avenidas de 10 y 25 años de periodo de retorno.

Fruto del análisis de las cuencas de estudio, se asignan los valores de P<sub>0</sub> correspondientes a los usos futuros de las superficies del sector que figuran en la tabla 2.3 de la instrucción. Según la figura 2.7 de los grupos hidrológicos del suelo, el emplazamiento de las obras se ubicaría en zona de grupo hidrológico C. No obstante, del análisis de las determinaciones y los resultados de los ensayos practicados a las muestras de los diferentes sondeos del estudio geotécnico, podemos discernir características de grupo B y C.

A continuación, se muestran sendas tablas con los diferentes usos de suelo y la superficie destinada a cada uno de los mismos, para cada una de las cuencas consideradas en el cálculo hidráulico.

Cuenca	Área Total	Área Viviendas	Urbanizaciones P01	Área Varios P02	Red viaria P02	Área Zonas Verdes P03	Zonas verdes urbanas	P0
							P03	equivalente
C 1	0.012	0.0085	10	0.0015	2	0.0022	14	9.72
C 2	0.007	0.0070	10	0.0004	2	0.0000	14	9.53
C 3	0.013	0.0105	10	0.0023	2	0.0000	14	8.56
C 4	0.051	0.0080	10	0.0052	2	0.0380	16	13.63
C 5	0.014	0.0102	10	0.0000	2	0.0038	18	12.17
C 6	0.004	0.0023	10	0.0013	2	0.0000	14	7.08
C 7	0.009	0.0070	10	0.0022	2	0.0000	14	8.09
C 8	0.017	0.0133	9	0.0034	2	0.0000	14	7.59

Superficies, usos y umbrales de escorrentía de las cuencas vertientes.

**2.13.8. Condicionantes hidráulicos.**

**2.13.8.1. Características hidráulicas de las conducciones.**

Tal como se ha explicado anteriormente, para el cálculo de la pérdida de carga debida a rozamientos en tubos sin presión se utiliza frecuentemente la fórmula de Manning. Dicha fórmula está sancionada por la práctica, de tal modo que no queda la menor duda sobre los resultados que se obtienen empleándola. El coeficiente de Manning varía con el tipo de material del lecho y con otras circunstancias. En la fórmula de Manning, se emplea con un coeficiente de rugosidad de 0,011 para los tubos de PVC-U, y de 0,013 para los tubos de hormigón armado, para tener en cuenta el paso del tiempo en las condiciones hidráulicas.

**2.13.8.2. Velocidades admisibles y grado de llenado.**

La velocidad máxima en general se ha limitado a 5 m/s conforme a la normativa vigente. Para el periodo de retorno de 10 años no se producen velocidades superiores a ese límite. En general, tampoco se supera este límite para el periodo de retorno de 25 años, salvo para dos pequeños tramos del colector de vertido a vaguada, donde las velocidades máximas alcanzadas son 5,18 y 5,16 m/s. Como se ve por debajo 6 m/s, el límite admisible para hormigón.

Como velocidad mínima se ha escogido 0,5 m/s, con esta velocidad se garantiza que durante la vida útil no se produzcan depósitos de sedimentos que reduzcan la sección útil del tubo e impidan transportar el caudal de cálculo.

La pendiente de los colectores está limitada entre el 1 y 6 por ciento. La red se ha diseñado para que pueda absorber, con los resguardos usuales (grado de llenado 85%), los caudales de cálculo con un periodo de retorno de 10 años y los caudales de cálculo con un periodo de retorno de 25 años sin entrar en carga en ningún momento.



REGISTRACIÓN	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**2.13.8.3. Hipótesis de cálculo.**

Se consideran dos hipótesis de cálculo, para periodos de retorno de 10 y 25 años. Al tratarse de una red separativa sólo se considera la combinación de aguas pluviales.

Ninguno de los colectores presenta problemas de capacidad para los periodos de retorno estudiados 10 y 25 años.

Todos los tramos funcionan en lámina libre con un resguardo suficiente que permiten recoger caudales asociados a periodos de retorno mayores a los estudiados en el presente anejo.

**2.14. Red de Media Tensión y CT.**

**2.14.1. Punto de suministro.**

Como ha sido comentado anteriormente, el punto de suministro eléctrico aún no ha sido otorgado por la compañía suministradora en la zona, Endesa Distribución Eléctrica S.L.U. Por tanto, se plantea el siguiente punto de conexión para el sector, se establece en el tramo de la línea de MT "LA PRESA" ubicado en la avenida Diego Jiménez Lima.

Por lo que se creará un bucle de media tensión para incorporar las instalaciones de nueva ejecución objeto del presente proyecto. Para ello, se realizará la apertura de la línea de MT existente y por medio de empalmes de MT se incorporarán las instalaciones objeto de este proyecto. Los empalmes de MT se ejecutarán en distintas arquetas de nueva ejecución. Para ello se realizará la ejecución de nuevas canalizaciones en avenida Diego Jiménez Lima.



**2.14.2. Descripción de la red.**

Para la alimentación de las nuevas infraestructuras se prevé la instalación de tres centros de transformación dotados con el número de máquinas transformadoras que se indican a continuación,

	ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195	22/07/2020 11:39	PÁGINA 52/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

instaladas en edificio exterior prefabricado tipo PFU-4 y PFU-5 o equivalente, apto para contener dichos elementos.

La configuración de dichos centros será la siguiente:

CT nº 1: 630 kVA.

CT nº 2: 630+630 kVA.

CT nº 3: 630 kVA.

Siendo la configuración de las celdas 2L+1P para los simples, y 2L+2P para el doble.

Las instalaciones de media tensión a realizar se pueden resumir en los esquemas que se aportan a continuación:

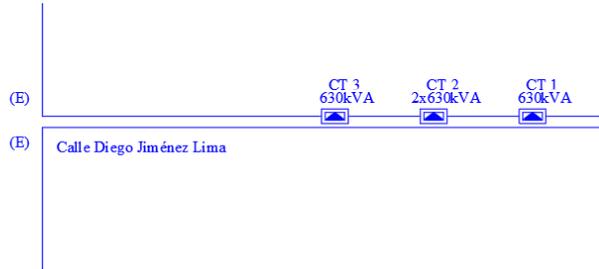
ESTADO ACTUAL MT

LSMT "LA PRESA"



ESTADO MODIFICADO MT

LSMT "LA PRESA"



Las citadas instalaciones se prevén su futura cesión a compañía suministradora por suministrar a más de un usuario.

Para la ejecución de las citadas instalaciones se proyecta la ejecución de la red con canalización de 4 tubos de PE corrugado de 200 mm de diámetro para contener los conductores de media tensión necesarios, habiéndose además previsto las canalizaciones necesarias para poder proceder al soterramiento de las líneas aéreas de media tensión existentes que afectan al sector.

Dichas canalizaciones discurrirán por acerado preferentemente, comprobándose durante la ejecución de las obras, la posible inexistencia de espacio para la ejecución de las canalizaciones. Los conductores a emplear serán del tipo 3x1x240mm<sup>2</sup> Al 18/30 KV, disponiendo en su trazado de arquetas del tipo homologado A1 y A2 según las necesidades.

**2.14.3. Materiales a emplear.**

Para la ejecución de las citadas instalaciones se proyecta la ejecución de la red con canalización de PEAD corrugado de doble pared (exterior corrugada e interior lisa) de 200 mm de diámetro conforme a la normativa UNE EN 61386:2008, para contener los conductores de media tensión necesarios. Además, se han previsto canalizaciones de reserva para posibles nuevas líneas que en un futuro pudieran partir de la subestación a ejecutar.

Las canalizaciones serán instaladas bajo acera en la medida de lo posible, protegiéndose con una capa de hormigón en masa de 200 kg/m<sup>3</sup>, tanto cuando discurran en acerado o en zonas que puedan ser afectadas por el tráfico rodado.

Dichas canalizaciones discurrirán preferentemente por el acerado a realizar y los conductores a emplear serán del tipo 3x1x240mm<sup>2</sup> Al 18/30 KV, disponiendo en su trazado de arquetas del tipo homologado A1 y A2 del tipo homologado por compañía suministradora según las necesidades.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 53/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
E C R I P C I Ó N	202009005160711 - 22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Las arquetas serán del tipo A-1 o A-2 del tipo homologado por compañía suministradora y serán instaladas en los cambios de dirección, así como en alineaciones, con distancia entre arquetas no superiores a cuarenta metros estando indicados tanto el número de tubos necesarios como las arquetas a ejecutar los planos correspondientes.

Cada línea estará formada por una terna dentro de la tubería de la canalización y por consiguiente los tres conductores en íntimo contacto.

Se dispondrán de tantos tubos de PVC-200 como sean necesarios, quedando en los tramos más desfavorables, al menos uno de ellos de reserva, si bien en previsión de posibles ampliaciones de salidas en la subestación, se han previsto canalizaciones de reserva en toda la urbanización a ejecutar.

Los conductores a emplear serán del tipo RH5Z1-18/30 KV, los cuales cumplirán las características indicadas en la norma ENDESA DND001 y las especificaciones técnicas de ENDESA 6700022 a 6700024, con las siguientes características:

Conductor de 240 mm<sup>2</sup>

Tipo	Unipolar de campo radial
Serie de tensión	18/30 kV
Designación UNE	RH5Z1-18/30 kV
Tensión de prueba	30 kV
Aislamiento	Polietileno Reticulado (XLPE)
Sección Nominal	1 x 240 mm <sup>2</sup> de Al
Pantalla	Cinta longitudinal termosoldada y adherida a la cubierta de Al 16mm <sup>2</sup>
Cubierta	Polioléfina termoplástica de color rojo
Tensión Máxima entre fases	36 kV
Tensión Ensayo a impulsos Up	170 kV
Radio Mínimo de curvatura	608 mm

Siendo las temperaturas máximas admisibles del conductor:

En servicio permanente	90 °C
En régimen de cortocircuito	250 °C

Siendo las características físicas más destacadas:

Espesor radial de aislamiento	6,4 mm
Espesor mínimo de la cubierta	2,0 mm
Diámetro exterior aproximado	40,5 mm
Peso aproximado	1.690 kg/km

Siendo las características eléctricas más destacadas:

Resistencia máxima a 20 ° C	0,125 Ω/km
-----------------------------	------------

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 54/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





Capacidad 0,306  $\mu$ F/km  
 Intensidad admisible, cable enterrado a 25°C 320 A

RECEPCIÓN

202099905169711		22/07/2020
Registro Electrónico		HORA 11:39:49

Los centros de transformación estarán compuestos por bloques prefabricados integrados colindantes a los muros de linde de las parcelas residenciales, manteniendo un acerado perimetral de ancho 1,10 m, estando destinados a contener las máquinas transformadoras de 24 KV, tipo PFU-4 y tipo PFU-5, siendo la configuración de un equipo compacto de celdas de MT con envolvente en gas SF6 2L+1P en los Centros de Transformación de un único transformador, y de 2L+2P en los Centros de Transformación de dos transformadores.

La ubicación de los centros de transformación será en superficie, con acceso directo por la calle. Estos bloques prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad UNESA de acuerdo con la recomendación UNESA 1.303 A. Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según la normativa vigente.

El bloque prefabricado cumple con la normativa y está homologado por Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.

La energía será suministrada por Endesa Distribución Eléctrica a la tensión de 20 kV trifásica y frecuencia 50 Hz, realizándose la acometida a las celdas por medio de cables subterráneos.

Los tipos generales de celdas empleados en este proyecto son:

- CGMCOSMOS 24 KV: Celdas modulares de aislamiento y corte en SF6 aislamiento aire extensibles in situ a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

**2.14.4. Previsión de potencia.**

En la previsión de potencias consideradas, se ha estimado una potencia unitaria de 11,5 kW por unidad de vivienda. Para garajes se consideran 99 kW por vivienda y de recarga de vehículo eléctrico 66,24 kW. Además, se ha considerado 27,68 kW para la vivienda unifamiliar exenta existente, así como 40 kW para la parcela de infraestructuras. Así mismo, también se han considerado 166 kW para Equipamiento Docente y 224,9 kW para Equipamiento Social. Para el nuevo depósito de bombeo se ha considerado una potencia de 36,64 kW.

La potencia a proporcionar por cada transformador resultará de la suma de las potencias de las cajas generales de protección a él asociada, afectada por el coeficiente de 0,8 si el mismo transformador alimenta al menos a cuatro cajas generales de protección.

A continuación, se incluye tabla con la distribución de la potencia necesaria, así como la justificación de la validez de la conexión a los centros de transformación proyectados.

CT nº 1

Máquina 1

Alimentación	Nº viviendas CGP	Potencia por CGP (kw)	Potencia simultanea CGP (kw)	Pot total (kw)	Pot simultanea trafo (kw)	Pot trafo (kVA)
CGP 1 (PARCELA 1)	9	112,58	98,78	98,78	79,02	
CGP 2 (PARCELA 1)	9	112,58	98,78	98,78	79,02	
CGP 3 (PARCELA 1)	8	100,48	88,98	88,98	71,18	
CGP 1 (PARCELA 2)	10	124,68	107,43	107,43	85,94	





CGP 2 (PARCELA 2)	10	124,68	107,43	107,43	85,94	20209905169711	22/07/2020
CGP 3 (PARCELA 2)	10	124,68	107,43	107,43	85,94		
		<b>699,68</b>	<b>608,83</b>	<b>608,83</b>	<b>487,06</b>	<b>540,58</b>	

REGISTRO ELECTRONICO HORA 11:39:49

Eligiéndose un transformador de 630 kVA

CT nº 2

Máquina 1

Alimentación	Nº viviendas CGP	Potencia por CGP (kw)	Potencia simultanea CGP (kw)	Pot total (kw)	Pot simultanea trafo (kw)	Pot trafo (kVA)
CGP 4 (PARCELA 2)	10	124,68	107,43	107,43	85,94	
CGP 5 (PARCELA 2)	10	124,68	107,43	107,43	85,94	
CGP 6 (PARCELA 2)	10	124,68	107,43	107,43	85,94	
CGP 7 (PARCELA 2)	7	88,38	79,18	79,18	63,34	
CGP 1 (DOCENTE)	-	83,00	83,00	83,00	66,40	
CGP 2 (DOCENTE)	-	83,00	83,00	83,00	66,40	
		<b>628,42</b>	<b>567,47</b>	<b>567,47</b>	<b>453,98</b>	

Eligiéndose un transformador de 630 kVA.

Máquina 2

Alimentación	Nº viviendas CGP	Potencia por CGP (kw)	Potencia simultanea CGP (kw)	Pot total (kw)	Pot simultanea trafo (kw)	Pot trafo (kVA)
CGP 1 SOCIAL	-	112,45	112,45	112,45	89,96	
CGP 2 SOCIAL	-	112,45	112,45	112,45	89,96	
CGP DEPORTIVO PRIVADO	-	40,63	40,63	40,63	32,50	
CPM CUADRO RIEGO	-	5,00	5,00	5,00	4,00	
CGP 1 (PARCELA 4)	10	124,68	107,43	107,43	85,94	
CGP 2 (PARCELA 4)	10	124,68	107,43	107,43	85,94	
CGP 3 (PARCELA 4)	10	124,68	107,43	107,43	85,94	
		<b>644,57</b>	<b>592,82</b>	<b>592,82</b>	<b>474,26</b>	<b>526,95</b>

Eligiéndose un transformador de 630 kVA.



**JUNTA DE ANDALUCÍA**

R  
E  
C  
E  
P  
C

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	
HORA 11:39:49	

CT nº 3

Máquina 1

Alimentación	Nº viviendas CGP	Potencia por CGP (kw)	Potencia simultanea CGP (kw)	Pot total (kw)	Pot simultanea trafo (kw)	Pot trafo (kVA)
CPM VIVIENDA EXENTA (PARCELA 6)	1	27,68	27,68	27,68	22,14	
CPM INFRAESTRUCTURAS	-	40,00	40,00	40,00	32,00	
CPM CM ALUMBRADO	-	6,50	6,50	6,50	5,20	
CPM NUEVO DEPÓSITO	-	36,64	36,64	36,64	29,31	
CGP 1 (PARCELA 5)	10	124,68	107,43	107,43	85,94	
CGP 2 (PARCELA 5)	10	124,68	107,43	107,43	85,94	
CGP 3 (PARCELA 5)	8	100,48	88,98	88,98	71,18	
CGP 4 (PARCELA 5)	7	88,38	79,18	79,18	63,34	
CGP 5 (PARCELA 5)	7	88,38	79,18	79,18	63,34	
		<b>637,42</b>	<b>573,02</b>	<b>573,02</b>	<b>458,42</b>	<b>508,79</b>

Elijiéndose un transformador de 630 kVA

**2.15. Red de Baja Tensión.**

**2.15.1. Punto de suministro.**

Para proceder a la alimentación de los nuevos suministros, las redes previstas se han diseñado del tipo " anillo" con funcionamiento en abierto, bien mediante la instalación de circuitos de ida y vuelta sobre el mismo centro de transformación o bien mediante la instalación del denominado circuito "cero", previéndose para ello los seccionamientos/armarios de distribución necesarios para cumplimentación de la normativa vigente, así como las normas particulares de la compañía suministradora.

Para la alimentación de los citados suministros se ha previsto la instalación de tubos PEAD corrugado de doble pared (exterior corrugada e interior lisa) de 160 mm de diámetro conforme a la normativa UNE EN 61386:2008 en disposición enterrada, por los cuales discurrirán conductores de características AL 0,6/1kV, de secciones 240 y 150 mm<sup>2</sup>, disponiéndose registros del tipo homologado A1 y A2.

Además, existe una red de distribución en baja tensión en disposición aérea para la alimentación de la vivienda existente y de las infraestructuras en la futura CALLE-A. Para ello se ha previsto la retirada del tramo que afecta a dicha calle, al ser incorporada su alimentación a las nuevas instalaciones. Por otro lado, se ha previsto la alimentación de esa vivienda y las infraestructuras desde un grupo electrógeno hasta que se de suministro con las nuevas instalaciones.





REGISTRO ELECTRONICO	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA
			11:39:49

Además, para el diseño de las instalaciones se ha aplicado la Instrucción del 14 de octubre de 2.004, en lo que a aplicación de simultaneidades se refiere.

**2.15.2. Descripción de la red.**

La red de distribución se diseñará teniendo en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. vigentes. Así, se ha informado a la compañía suministradora del servicio (Endesa).

Las redes de distribución en BT se diseñarán teniendo en cuenta que, con la previsión de cargas futura de la red, a ningún suministro debe llegar una tensión inferior al 93% de la tensión nominal de la red; ni a ninguna CGP debe llegar una tensión inferior al 94,5% de dicha tensión.

La red BT tendrá una estructura de sección uniforme, y cerrada sobre el mismo u otro centro de transformación, de forma que, ante una avería, sea posible una alimentación alternativa eficaz en un espacio de tiempo adecuadamente breve. El funcionamiento se hará en red abierta, a cuyo efecto se dispondrán las cajas de seccionamiento oportunas.

La instalación de las canalizaciones para la colocación de la red de baja tensión se dispondrá por terrenos de dominio público, o bien en terreno privados, en zonas perfectamente delimitadas, con servidumbre garantizada, no permitiéndose líneas por patios interiores, garajes, parcelas cerradas, etc.

Siempre que sea posible discurrirán preferentemente bajo las aceras.

**2.15.3. Materiales a emplear.**

Los conductores serán unipolares de Aluminio homogéneo con secciones 95, 150 y 240 mm<sup>2</sup> y cumplirán con la norma ENDESA CNL001 así como con las especificaciones técnicas de ENDESA que sean de aplicación.

Las secciones de los conductores a emplear serán de 150 y 240 mm<sup>2</sup> para las fases, siendo la sección del neutro de 95 y 150 mm<sup>2</sup> respectivamente.

Para las acometidas se emplearán secciones de 95 y 50 mm<sup>2</sup> para las fases, siendo en estos dos casos la sección del neutro de 50 mm<sup>2</sup>.

Cada línea de distribución trifásica con neutro va en el interior de un tubo de PE corrugado exterior de 160 mm de diámetro según UNE EN 61386., enterrado a una profundidad de 0,6 m. Estas canalizaciones discurren necesariamente por terrenos de dominio público, de forma que sea accesible en caso de avería en todo su trazado, procurándose que discurran por las aceras y no por la calzada. En los cruces de calles con tránsito rodado la profundidad será de 0,8 m, protegiéndose los tubos con un prisma de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup> que protege los tubos hasta una altura de 10 cm por encima de la generatriz superior de los tubos. A lo largo de todo el trazado de la línea, se coloca un tubo de reserva de las mismas características y diámetro.

En el trazado se dispondrán registros tipo A1 y A2 del tipo homologado por compañía en los cambios de dirección y en alineaciones con interdistancias no superiores a 40 mt.

**2.16. Red de alumbrado exterior.**

**2.16.1. Introducción.**

La red destinada al alumbrado exterior, se ha diseñado teniendo en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, así como Guía de aplicación del mismo.

Para ello se prevé la ejecución de una red de canalizaciones compuestas por tubos de polietileno, corrugado exterior de diámetro 110 mm, disponiendo de tubo de reserva en todo su recorrido. Dichas canalizaciones partirán desde la ubicación prevista para los centros de mando.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 58/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





**JUNTA DE ANDALUCÍA**

E  
C  
E  
L  
E  
C  
T  
R  
I  
C  
I  
D  
A  
D

20200905160711 22/07/2020

Registro Electrónico

HORA 11:39:49

Para la ubicación de estos cuadros, se realizará una hornacina en obra de fábrica, donde se colocará en instalación empotrada el correspondiente módulo para contener los contadores de medida, el cuadro eléctrico de maniobra y protección, los cuales se dispondrán en el interior de unos armarios de poliéster, dotados de un sistema de cierre, que permita el acceso exclusivo al mismo por parte de personal autorizado.

Desde este cuadro, partirán los circuitos que permitirán la distribución de la energía eléctrica a los distintos puntos de alumbrado previstos, cuya ubicación se indica en los planos correspondientes.

El sistema de instalación empleado será el de conductores bajo canalizaciones enterradas, empleando para ello conductores Cu 0,6/1 kV y en ningún caso se emplearán secciones de conductor inferiores a 6 mm<sup>2</sup>.

La caída de tensión máxima de la instalación será inferior al 3 %.

Debido a que se pretende la ejecución de la obra en tres fases, se han dimensionado tanto los conductores como las canalizaciones desde el citado centro de mando con suficiencia para poder sufrir las ampliaciones necesarias para proporcionar suministro eléctrico a todos los puntos de iluminación que compondrán la urbanización.

**2.16.2. Equipos en viales.**

En la instalación proyectada se emplearán luminarias tipo vial OWL, de 16 leds a 52,6W para el alumbrado de los viales, y luminarias tipo Vial Evo, de 16 leds para el alumbrado de los caminos peatonales y de las zonas de juego, las cuales disponen de Clase I con IP 66 e IK 10, difusor transparente de vidrio liso, siendo dichos equipos aptos para doble nivel de iluminación mediante programación individual en los drivers de los equipos.

Se prevé su instalación sobre columna tipo troncocónica de 6 metros de altura para el caso de los viales y sobre columna Essentials o equivalente de 4 metros de altura para las destinadas a zonas de juegos y caminos peatonales.

	Luminaria	Disposición	Interdistancia	H instalación
SECCIÓN A-A' (Calle A y Calle C)	LAMP 6941483 OWL CL.I 6500 NW GR	Tresbolillo	27 mt	6 mt
SECCIÓN B-B' (Calle A y Calle B)	LAMP 6941483 OWL CL.I 6500 NW GR	Tresbolillo	31 mt	6 mt
SECCIÓN C-C' (Calle B)	LAMP 6941483 OWL CL.I 6500 NW GR	Tresbolillo	20 mt	6 mt
SECCIÓN D-D' (Calle A)	LAMP 6941483 OWL CL.I 6500 NW GR	Tresbolillo	31 mt	6 mt
Camino 1, 3 y 4 / Servidumbre 3	BENITO ILVE01242 VIALIA EVO 12LED 700mA 27W 4000K T2	Unilateral	15 mt	4 mt
Camino 2 / Servidumbre 1 y 2	BENITO ILVE01242 VIALIA EVO 12LED 700mA 27W 4000K T2	Unilateral	15 mt	4 mt
Escalera Camino 1	BENITO ILVE01242 VIALIA EVO 12LED 700mA 27W 4000K T2	Unilateral	10 mt	4 mt
Zona juegos 1	BENITO ILVE01242 VIALIA EVO 12LED 700mA 27W 4000K T2	-	15 mt	4 mt
Zona juegos 2	BENITO ILVE01242 VIALIA EVO 12LED 700mA 27W 4000K T2	-	15 mt	4 mt
Zona juegos 3	BENITO ILVE01242 VIALIA EVO 12LED 700mA 27W 4000K T2	-	15 mt	4 mt



R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Los requisitos de rendimiento para las luminarias a emplear en la zona objeto de estudio serán  $\geq 70\%$ , siendo el obtenido en función de los equipos a instalar superior a dichos valores según datos proporcionados por el fabricante de las mismas.



Luminaria Owl



Luminaria Vialia Evo

Para la fijación de las columnas de 6 mt, se prevé según indicaciones del fabricante de las mismas, dados de hormigón de 0,5x0,5x0,80 y de 0,5x0,5x0,70 para el caso de las de 4 mt.

Las canalizaciones dispondrán de arquetas de registro en cada uno de los puntos de alumbrado de dimensiones 40x40 cm o de 50x50 cm, así como en aquellos puntos en los que así lo recomiende el número de tubos que confluyan en la misma o los posibles cambios de dirección de la canalización, disponiendo las mismas de tapa de fundición.

Los tubos se instalarán al menos a una profundidad de 0,4 m medida desde la generatriz superior del tubo más somero cuando discurra por aceras y de 0,8 m cuando discurra por zonas que pudieran ser afectadas por el tráfico rodado, disponiéndose en este último caso de una protección mediante dado de hormigón en el cual irán embebidos los tubos, con hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, debiéndose además prever la instalación de una cinta señalizadora de la existencia de dichos tubos.

## 2.17. Infraestructura de telecomunicaciones.

### 2.17.1. Normativa.

Se cumplirán las normas de Infraestructuras para redes de telecomunicaciones UNE 133.100-1:2002. "Canalizaciones subterráneas", UNE 133.100-2:2002 "Arquetas y Cámaras de Registro", UNE 133.100-3:2002 "Tramos interurbanos", UNE 133.100-4:2002 "Líneas Aéreas" y UNE 133.100-5:2002 "Instalación en fachada".

### 2.17.2. Red de Telecomunicaciones.

La red de telecomunicaciones prevista contempla la posibilidad de un segundo operador, tal y como establecen las Ordenanzas del Ayuntamiento de Marbella, y se conecta a la red diseñada en el sector contiguo PA-ZN-2 "Tenis de Marbella", al Este del sector, a las arquetas tipo D junto más próximas a las calles A y B.

La canalización prevista en las calles A y B está formada por 4 tubos de PVC rígido corrugados de 63 mm de diámetro y 3 tritubos de 40 mm de diámetro. En la intersección de la calle B con la A, sigue una canalización se han proyectado zanjas del tipo IV compuesta por 2 tubos de PVC rígido corrugados de 63 mm de diámetro y 2 tritubos de 40 mm de diámetro.

Las canalizaciones irán protegidas con un prisma de hormigón en masa HM-20 de consistencia blanda, y se utilizarán separadores para su correcto posicionamiento, según planos. La arista superior

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 60/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





del prisma de canalización discurrirá a una profundidad mínima de 0,5 metros bajo la acera y de 1 metro bajo calzada.

En los cruces con líneas de energía, se aplicará estrictamente lo definido en el Pliego de Condiciones, instalándose en general, las canalizaciones de telecomunicaciones por encima del agua, en caso de cruzamiento y procurando realizar los paralelismos en un plano horizontal. Tanto las canalizaciones como las arquetas y tapas cumplirán con las normas de la compañía suministradora que corresponda.

Las arquetas proyectas, al igual que todos los elementos anteriormente citados de la red, han sido proyectadas conforme al documento de gobierno aprobado en J.G.L. de fecha 24/02/2015, y publicado en el BOPMA de fecha 06/05/15, de Instrucciones Técnicas para el Despliegue de fibra óptica en el término municipal de Marbella, encontrándose todos sus detalles en los planos.

La distancia entre arquetas no es superior a los 60 m, manteniéndose las recomendaciones de la principal empresa operadora de dicho servicio, Telefónica, estando serigrafadas sus tapas con el logotipo establecido en la Instrucción Técnica anteriormente citada.

**2.17.3. Recogida de basuras.**

Se prevé la instalación de 1 isla ecológicas, un punto en la calle A y en la calle C.

Se ha considerado una dotación de 1 m3 por cada 35 viviendas. Para 166 viviendas tendríamos 4,74 m3, 1 isla admite 5 m3 de orgánica por lo que se prevé suficiente.

Adicionalmente, la isla ecológica incorporará los contenedores de recogida selectiva.

**2.18. Señalización.**

Toda la señalización utilizada se encuentra de acuerdo con la normativa vigente, la 8.1-I.C. "Señalización Vertical" y la 8.2- I.C. "Marcas Viales".

**2.18.1. Señalización Vertical.**

Todos los viales tienen doble sentido de circulación. El vial A, acaba en fondo de saco donde es posible cambiar de sentido.

Para disponer de este orden preferencial se han dispuesto señales de ceda el paso en los cruces.

En cada paso de peatones se dispondrán dos señales de indicación del tipo S-13. En las entradas al sector, se dispondrá la señal R-301 (velocidad máxima).

Las plazas de aparcamiento reservadas para movilidad reducida se señalarán también verticalmente con el Símbolo Internacional de Accesibilidad conforme a las dimensiones especificadas en el artículo 43 de la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

En cuanto a las dimensiones de las señales triangulares:

- Las señales triangulares tendrán 90 cm de lado.
- Las señales circulares tendrán 60 cm de diámetro.
- Las señales rectangulares tendrán 60 cm de lado.

Todas las señales verticales se dispondrán a 2,2 m de altura y con un nivel RA2 de retrorreflectancia mínima, y dispuestas a 40 cm respecto a la calzada.

**2.18.2. Señalización Horizontal.**

- Marcas longitudinales discontinuas.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 61/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



REGISTRO ELECTRONICO	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA
			11:39:49

- Para separación de carriles normales se utiliza la señalización M-1.3.
- Marcas longitudinales continuas.
- Para separación de carriles normales se utiliza la señalización M-2.6.
- Para límites de calzada se utiliza M-7.8. Color amarillo.
- Para señalización del estacionamiento, se utiliza la señalización M-7.3.
- Marcas transversales.
  - Línea de ceda el paso: se utiliza la señalización M-4.2.
  - Líneas de detención para pasos de peatones: M-4.1.
- Flechas.
  - Flecha de dirección o selección de carril se utiliza la señalización M-5.2.
- Inscripciones.
  - De CEDA EL PASO, se utiliza la señalización M-6.5.

**2.19. Zonas verdes y mobiliario urbano.**

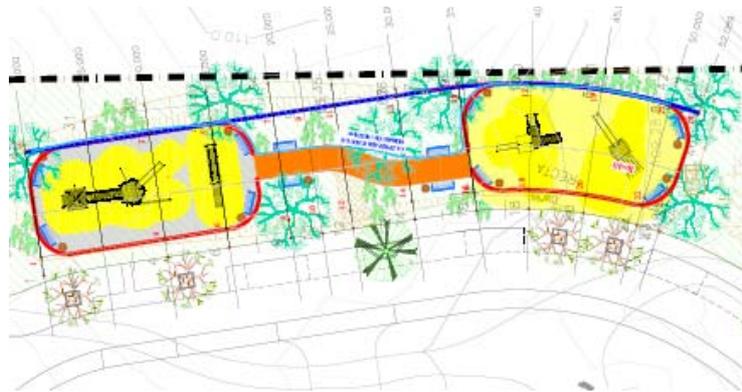
**2.19.1. Zonas verdes.**

Se distinguen 4 zonas de espacios libres, según el parcelario del PPO, designadas EL-1, EL-2, EL-3 y EL-4.

Excepto la zona EL-1, las distintas zonas de espacios libres tendrán caminos peatonales que la recorran, de 3-4 m de ancho.

A continuación, se realiza una descripción de las actuaciones en cada una de las zonas:

- **EL-1:** Son zonas de pequeña superficie junto al vial A. Se plantea pequeño relleno en una de ellas. Se contempla desbroce selectivo, trasplante de ejemplares afectados por las obras y plantación de arbustivas.
- **EL-2:** Esta zona, al Este del Sector será prolongación de la zona verde diseñada en el sector contiguo Lomas del Tenis, ésta tiene en su diseño dos zonas diferenciadas de parque infantil. Por lo que dadas las fuertes pendientes de la zona EL-2, únicamente se diseña una red de caminos de 3 m de ancho, que conectará con el vial peatonal de la zona verde de Lomas del Tenis. Si bien la pavimentación no será la misma debido a las mayores pendientes que tendrán los caminos en el presente proyecto.



Diseño zona verde Lomas del Tenis.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 62/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	
HORA 11:39:49	

- **EL-3:** Esta zona verde, por su orografía y su centralidad, tendrá un tratamiento más urbano. Estableciéndose en ella las zonas de parque infantil y zonas de biosaludable. Se dispone de un itinerario peatonal con pendientes máximas del 8 % y caminos de 4 m de ancho. Como se explica en el anejo de trazado, se mantiene la ordenación de caminos del PPO, debido a la pendiente de este camino se opta por el diseño de una escalera. En cuanto a la jardinería, esta zona verde tendrá zonas de praderas en las que se hará plantaciones de arbustivas. Además de realizarse el trasplante de las especies afectadas por las obras.
- **EL-4:** Esta zona tiene fuertes pendientes, y será recorrida por una serie de caminos de ancho 4 m. Se plantea el desbroce selectivo de esta zona verde, además acogerá las especies a trasplantar.

La justificación pormenorizada del trazado de los caminos peatonales se incluye en el anejo de Movimiento de Tierras. La pavimentación y alumbrado de los distintos caminos y estancias se incluyen dentro de los anejos de firmes y alumbrado exterior, no se redunda con su descripción.

**2.19.2. Tratamiento de la vegetación afectada por las obras. Zona de aviveramiento.**

Las especies encontradas en el sector son en su mayoría acebuches, alcornoques. Aunque también se encuentran algarrobo, almendros, palmas, durillos, melosa, pinos, mimbre, palmeras, higuera y almencino.

Dado que el presente Proyecto de Urbanización será sometido a tramitación ambiental, se respetará en la medida de lo posible la vegetación autóctona, sin afectarla donde sea posible. Para lo cual se prevé el jalonamiento de la misma.

Se prevé la tala de algunas especies: Melosa, pinos, mimbre, palmeras, higuera y almencino (41 unidades). El resto de especies se retiran y trasplantan, un total de 673 unidades.

Dentro de las zonas verdes, se plantea de forma generalizada un desbroce selectivo de las mismas, con eliminación de las especies invasoras.

Por otro lado, las especies afectadas por las obras serán retiradas y trasplantadas dentro de las distintas zonas verdes, bien en los caminos con disposición al tresbolillo distancia mínima de 5 m, bien en el resto de espacios libres.

Dado el elevado número de especies a trasplantar se considera una zona de aviveramiento en la parcela de infraestructuras, que podrá servir de pantalla vegetal del nuevo depósito de aguas.

En anexo al presente anejo se incluye un inventario de las especies detectadas en el sector que se incluyen en el plano 1.2 Tratamiento de arbolado y un listado de las especies afectadas.

**2.19.3. Jardinería de las zonas verdes.**

Además de las especies a trasplantar se considera:

- Formación de pradera: En la zona EL-1 y EL-3.
- Formación de seto junto a los caminos peatonales, mediante Myrtus Communis. Presentación: alveolo forestal.
- Plantación de macizos arbustivos en la zona EL-1 y EL-3, formados por
  - Thymus Mastichina. Mejorana. Presentación maceta 10 l.
  - Rosmarinus Officinalis, romero. Presentación maceta 10 l.
  - Cistus Crispus, jara rizada. Presentación maceta 10 l.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 63/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	HORA 11:39:49	

- Hidrosiembra de taludes próximos a las zonas verdes.
- Zonas verdes situadas al norte, junto al Trapiche: se reubican varios árboles afectados por las obras de urbanización, así como nuevas plantaciones de arbolados y especies arbustivas. Se acondicionará el terreno como zona de carácter xérico.

**2.19.4. Riego de zonas verdes.**

Se deberá realizar un riego de todas las especies trasplantadas durante un periodo de 2 años. Además de posibilitar el riego de las nuevas zonas de pradera.

Para ello, se establece una red de riego con conexión a la red de agua reciclada o red de riego. Contará con riego por goteo a los largo de los caminos peatonales. Adicionalmente se prevén una serie de bocas de riego que complementen el riego de las especies trasplantadas. Se considera que las necesidades de riego serán de 2 riegos a la semana durante la primavera y verano, y de 1 riego en el otoño e invierno.

Para la zona verde EL-3, además de riego por goteo se prevé el riego de las zonas de pradera mediante difusores/aspersores.

El sistema de riego deberá estar sectorizado de manera que ofrezca total cobertura a la zona a regar y de la forma más uniforme posible, obteniendo un óptimo aprovechamiento del agua y un adecuado mantenimiento de las distintas plantas según sus propias exigencias.

Se dispone un programador desde el cual se podrá telemandar los distintos centros de mando, ya sea por aspersión o por goteo.

El centro de mando de goteo estará equipado con:

- Válvula de compuerta fabricada en latón de cierre elástico de 1".
- Válvula reductora de presión de 1" fabricada en pvc con presión de salida constante a 1,5 bar.
- Filtro de anillas de 1" fabricado en polipropileno de 120 mesh.
- Electroválvula marca rain bird modelo 100-dv o similar, instalación en línea de 1" con solenoide a 24 voltios. caudal de 4 m3/h. para presiones de 1,38 a 10,34 bares. con regulador de caudal.
- Arqueta rectangular fabricada en polipropileno modelo jumbo.

El centro de mando de para aspersión consistirá en:

- Válvula de esfera fabricada en pvc de 1 1/2".
- Electroválvula 150-pga 1 1/2" (50/60) bsp rosca hembra, con solenoide de 24v ac. configuración en línea y ángulo para aplicaciones residenciales y comerciales.
- Membrana reforzada de fábrica para mayor duración, construcción en pvc resistente. evita la pérdida de piezas durante el mantenimiento gracias al solenoide encapsulado con émbolo cautivo.
- Maneta de ajuste del caudal no emergente para regular el caudal deseado. purgado interno girando ¼ de vuelta el solenoide que permite aperturas manuales sin mojar la arqueta. permite el ajuste del regulador de presión sin encender la válvula en el programador
- Solenoide con maneta. posibilidad de instalación de un módulo regulador de presión prs-dial ajustable desde 1,0 a 6,9 bares. compatible con los sistemas de decodificadores.
- Válvula de cierre lento que previene golpes de ariete y por lo tanto daños en el sistema.
- Diseño con doble filtración para evitar la obstrucción de los puertos del solenoide.
- Arqueta rectangular fabricada en polipropileno modelo jumbo.

Para evitar que el riego de las praderas cargue de agua el terreno, se prevén una serie de tensiómetros que permitirán desactivar el riego en el caso de que el terreno se encuentre en ciertas condiciones de humedad en los primeros centímetros del terreno (30cm).

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 64/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Las tuberías utilizadas son de polietileno PE de 63-40-16 mm de diámetro UNE-EN 12201-5:2012, conforme a la normativa vigente. Se seguirán las instrucciones proporcionadas por el servicio de parques y jardines del Ayuntamiento de Marbella.

R E C E P C I O N	2020099005160711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**2.19.5. Mobiliario urbano.**

Con respecto al mobiliario urbano proyectado para los viales, se han dispuesto papeleras y barandillas para cubrir los desniveles que salvan los muros que están situados en viario público.

Se ha optado por los siguientes modelos:

- Papelera de 70 l de capacidad, en acero con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro, que garantiza una óptima resistencia a la corrosión. Imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro forja. Anclaje mediante cuatro pernos de expansión de M8.
- Barandilla según orden VIV/561/2010 de 110 cm de altura construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior e inferior de 80x40x2 mm. dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 20x20x1 mm. colocados cada 10 cm., soldados entre sí, i/patillas de anclaje a muro existente cada dos metros, elaborada en taller y montaje en obra, incluido recibido de albañilería; conformes al Artículo 30 de la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda, totalmente colocadas de manera estable, rígida y fuertemente fijadas. Irá colocada en acera sobre muro de terraplén 1.



Imágenes de la papelera modelo BCN y de la Barandilla tipo.

En cuanto al mobiliario urbano a proyectado para las zonas verdes, se ha dispuesto un diferente mobiliario urbano. Se ha optado por los siguientes modelos:

- Papelera modelo rústica, de 90 l de capacidad, de madera de pino con tratamiento autoclave a vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos. Acabado color natural. Tornillería en acero inoxidable. Anclaje mediante tres pernos de expansión de M8.
- Banco modelo neobarcano o similar, con pies de fundición dúctil con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro, que garantiza una óptima resistencia a la corrosión. Acabado imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color gris martelé. Seis tablones de sección 110 x 35 mm de madera tropical tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color natural. Tornillos de acero inoxidable. Anclaje con tornillos de fijación al suelo de M10 según superficie y proyecto.
- Barandilla escaleras, del mismo tipo comentado para red viaria.



- Fuente modelo Egea o similar, formada por cuerpo de acero de Ø190 mm con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro, que garantiza una óptima resistencia a la corrosión. Acabado imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color verde RAL 6005. Base con soporte y reja sumidero de fundición dúctil. Grifo pulsador (UM510G) con soporte en acero niquelado.



Papeleras modelo rústica, banco neobarcarino y de fuente modelo egea.

### 2.19.6. Parque infantil.

En la zona verde EL-3 se diseña un parque infantil de 695,60 m2.

El diseño de los juegos es de modulares de madera. A continuación, se muestran los juegos elegidos. Irán instalados sobre pavimento de seguridad.

- **Multijuego modular UniMini Lago.(1 a 5 años)**



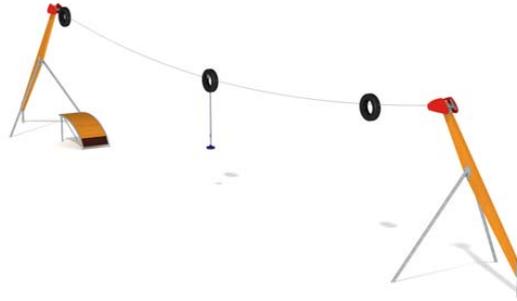
- **Multijuego modular UniPlay Bolanta.(3 a 12 años)**

RECEPCION

202009051697711	22/07/2020
Registro Electrónico	
HORA 11:39:49	



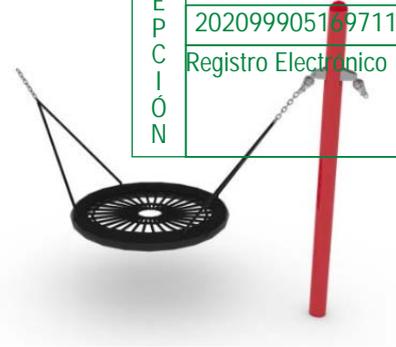
- **Tirolina Funicular Dino. (5 a 12 años)**



- **Balancin Prinsy y Ely.(3 a 5 años)**



- **Columpio Lillie- Dolly x2**



- **Colupio Turo 2 plazas con asientos goma**



### 2.19.7. **Mobiliario biosaludables**

Se proyectan maquinas biosaludables con marcado CE, y ser conformes a las normas UNE EN 16630:2015. Todas las maquinas instaladas serán de carácter "desmontables". Se dispondrá el mismo pavimento de los caminos peatonales.



R E C E P C I O N	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA 11:39:49

**CAPÍTULO III. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.**

**3.1. Normas generales.**

**3.1.1. Procedencia de los materiales.**

Todos los materiales que se hayan de emplear en las obras serán suministrados por el Contratista de las mismas. El Adjudicatario deberá someter a aprobación previa los materiales a emplear justificando su adecuación al Pliego de Condiciones e indicando Marca y Tipo.

La Dirección de la Obra se reserva el derecho de rechazar aquellos materiales que provengan de lugares o firmas cuyos productos no ofrezcan la suficiente garantía a su juicio.

**3.1.2. Ensayos de recepción.**

La Dirección de Obra determinará los materiales que deban ser ensayados antes de su utilización y el tipo y normas de ensayo, así como donde deben realizarse los mismos y el número total de ensayos a efectuar. A juicio de la Dirección de Obra, podrán sustituirse los ensayos por un documento de idoneidad técnica expedido por el Instituto Eduardo Torroja, AENOR u otro Organismo pública de reconocida solvencia, y referido al lote de fabricación de las piezas.

El Contratista deberá tomar las medidas oportunas, de las que dará cuenta a la Dirección de Obra para distinguir los materiales aceptados o rechazados durante los ensayos de recepción. Los materiales rechazados deberán ser evacuados inmediatamente por cuenta del Contratista y repuestos por otros adecuados de forma que no se perturbe el desarrollo normal de las obras.

**3.1.3. Almacenamiento.**

Dada la situación de la obra, los acopios se realizaran de manera que no afecte a la vida ciudadana, ni suponga peligro a terceros.

El Contratista debe cuidar convenientemente el almacenamiento de los materiales que tenga a pie de obra, siendo de su cuenta el reponer aquellos que presenten defectos, o estén en malas condiciones, debido a deficiencias de almacenaje, o a otras causas a él imputables. Los daños producidos en los materiales por fenómenos meteorológicos, inundaciones, corrientes de tierras, etc. los producidos por los animales o plantas, serán también de cuenta del Contratista, que deberá montar el servicio de guardia preciso y garantizar la seguridad de los almacenes.

La Dirección de Obra podrá pedir al Contratista que se realicen los ensayos periódicos, especialmente poco tiempo antes de la utilización de aquellos materiales que sean más susceptibles de ser dañados durante el almacenaje, como son los conglomerantes hidráulicos, material electrónico, etc.

El hecho de haberse realizado los ensayos de recepción correspondiente, no le exime al Contratista de la obligación de subsanar o reponer parcial o totalmente, aquellos materiales que puedan haberse estropeado durante su almacenamiento.

**3.1.4. Materiales no específicos en el pliego.**

Los materiales que, sin especificarse en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad, y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo.

Por otra parte, estos materiales no especificados deberán cumplir las normativas vigentes al uso y poseer como mínimo las características resistivas de otros que le sean asimilables y si figuran en el presente Pliego estableciendo similitudes entre distintas tipologías.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 69/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico HORA 11:39:49	

### 3.2. Tierras, suelos y áridos.

#### 3.2.1. Materiales para terraplenes y rellenos en general y de zanjas.

Los materiales a emplear en este caso, serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que se definan en los Planos o se autoricen por la Dirección de Obra.

Atendiendo a su posterior utilización en terraplenes, los suelos excavados y de préstamo se clasificarán en los siguientes tipos:

##### Suelos seleccionados CBR>20.

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax <100 mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( # 0,40 £ 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( # 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( # 0,40 < 75%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( # 0,080 < 25%).
- Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

##### Suelos adecuados. CBR > 5.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax <100 mm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( # 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( # 0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4), según UNE 103103 y UNE 103104.

##### Suelos adecuados.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%), según UNE 103204.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 70/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P C I O N	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA
			11:39:49

- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax ≤ 100 mm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4), según UNE 103103 y UNE 103104.

Suelos tolerables.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

Suelo marginal.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5%), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa (LL > 90) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP < 0,73 (LL-20)).

Suelos inadecuados.

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 71/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
E C E P C I O N	202099905169711
22/07/2020	HORA 11:39:49
Registro Electrónico	

- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

**3.2.2. Bases de firme.**

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.
- Se define como base la capa del firme situada inmediatamente debajo del pavimento.
- Vendrán compuestas usualmente por zahorra artificial.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según la UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

Los materiales a emplear en bases de zahorra artificial procederán del machaqueo y trituración de canteras, o grava natural; en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz \*\*4 ASTM deberá contener, un 50% en peso de elementos machacados que represente dos caras o más de fractura.

La arcilla se tolerará en proporciones, en peso, comprendidas entre el 1,00% y el 3,50%.

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

La composición granulométrica tendrá las siguientes características:

La fracción cernida por el tamiz \*\*200 ASTM será menor que la mitad de la fracción cernida por el tamiz \*\*40 ASTM en peso.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites reseñados en el siguiente cuadro:

TAMIZ	Cernido ponderal acumulado (%)
-------	--------------------------------



ASTM	21	22	23	202099905169711	22/07/2020
2"	100	---	---	Registro Electrónico	HORA 11:39:49
1 1/2"	70-100	100	---	---	---
1"	55-85	70-100	100	---	---
3/4"	50-80	60-90	70-100	---	---
3/8"	40-70	45-75	50-80	---	---
**4	30-60	30-60	35-65	---	---
**10	20-50	20-50	20-50	---	---
**40	10-30	10-30	10-30	---	---
**200	5-15	5-15	5-15	---	---

El tamaño máximo no rebasará la mitad del espesor de la tongada compacta.

La fracción cernida por el tamiz \*\*40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes:

LL > 25; IP > 6

El equivalente de arena, será superior a 30.

### 3.2.3. Relleno granular filtrante en trasdós

Consiste en una grava filtrante cuya misión es facilitar el percolado del agua filtrada procedente de la plataforma y que es recogida mediante zanjas de drenaje.

Serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga u otros materiales extraños.

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76mm), cedazo 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Siendo F el tamaño superior al del x%, en peso, del material filtrante, y del tamaño superior al del x%, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

- (a)  $F_{15}/d_{85} < 5$ ;
- (b)  $F_{15}/d_{15} > 5$ ;
- (c)  $F_{50}/d_{50} < 25$
- (d) el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior de veinte, es decir,  $(F_{60}/F_{10}) < 20$

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir, puesto que en el presente proyecto se emplean tubos perforados:  $F_{ss}/\text{diámetro del orificio} > 1$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.





R E C P T O N	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	
		HORA 11:39:49

Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles según lo expuesto en el presente Pliego:

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:  $F_{15} < 1 \text{ mm}$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:  $0,1 \text{ mm} < F_{15} < 0,4 \text{ mm}$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- (a) Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- (b) Coeficiente de uniformidad menor de cuatro ( $D_{60}/D_{10} < 4$ )
- (c) El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).
- (d) El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este Pliego.

**Suministro y almacenamiento**

Durante la recepción en obra se comprobará que la grava aparece exenta de impurezas que impidan el correcto funcionamiento del material.

Se adoptarán las precauciones necesarias en acopios para evitar la contaminación por finos.

**3.2.4. Escolleras de protección en cauce.**

**Generalidades**

La piedra para escollera será sana, compacta, dura, densa, de buena calidad y alta resistencia a los agentes atmosféricos y a la desintegración por acción del agua del río, debiendo poseer una densidad mínima de dos mil quinientos cincuenta kilos por metro cúbico (2.550 kg/m<sup>3</sup>), salvo las restricciones aún más exigentes incluidas en puntos posteriores de los siguientes artículos.

Se permite el uso de escollera de cualquier origen siempre que cumpla con las exigencias mínimas, se aprovecharán las escolleras que se van a desmontar aguas arriba de la ODT siempre que cumplan estas exigencias para evitar su transporte a vertedero.

Las escolleras carecerán de grietas, pelos, restos orgánicos en su masa, nódulos o riñones, blandones, oquedades, fisuras o daños causados por los explosivos en su extracción.

Se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia que pueda disimular los defectos de la misma.

El Contratista presentará a la aprobación de la Dirección de la obra una documentación completa, sobre la cantera (s) o procedencia (s) de la piedra donde figure:

- Localización de la cantera (s).
- Examen de los frentes de cantera.
- Clasificación geológica.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 74/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

- Densidad del material.
- Peso específico, árido seco en aire (U-NE-7083, ASTM-C 127).
- Desgaste de los Ángeles (NLT-149, ASTM-C-131).
- Contenido de carbonato.
- Resistencia a los sulfatos (UNE-7136).
- Absorción de agua (ASTM-697).
- Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 110 grados C y saturadas (UNE-7242, - ACI-301-35, ASTM-C-170).
- Contenido de sulfuros.
- Inmersión: se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados centígrados (15 C) de temperatura, durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente a estas muestras se les aplicará el ensayo de desgaste de los Ángeles.

Asimismo dicha documentación deberá incluir las instalaciones, procedimientos y formas en que van a realizarse las selecciones y acopio de los materiales.

Todos los cantos tendrán sus caras rugosas y de forma angular y su dimensión mínimo no será inferior a un tercio (1/3) de la máxima.

Dichos materiales sólo podrán usarse en la obra, una vez que la documentación presentada ha merecido la aprobación de la Dirección, siendo necesario un preaviso mínimo de quince (15) días a partir de la autorización.

La piedra será aceptada en cantera con anterioridad a su transporte, y a pie de obra con anterioridad a su colocación. La aprobación de las muestras no limitará la facultad del Director de la obra, de poder rechazar cualquier escollera que a su juicio no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.

**Tipos de escolleras.**

Se utilizará escollera clasificada con cantos de 1 tn en zonas expuestas, para evitar la erosión regresiva que descalce las obras de drenaje de los cauces y para la protección de los estribos del puente.

**Exigencias mínimas.**

- Contenido en finos 0%
- Contenido de carbonatos expresado en CO3Ca. Limitación > 60%.
- Peso específico > 2,55 t/m3.
- Absorción de agua. Limitación < 2 %.
- Estabilidad de volumen. Limitación: < 12%
- Desgaste de los Ángeles. Limitación < 40%.
- Contenido de sulfuros. Limitación < 1%.

**Control.**

Como mínimo se realizará una serie completa de ensayos de identificación para verificar que la cantera elegida proporciona un material que cumple con las exigencias requeridas. Estos ensayos

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 75/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO

deberán repetirse si se cambia de cantera o si dentro de la misma cantera se observase que aparecen materiales de características diferentes y siempre que lo indique el Director de Obra.

El peso de los cantos se controlará con la frecuencia que estime oportuna el Director de Obra, eligiendo los cantos de entre los acopios hechos en obra.

En especial se llevará un control exhaustivo del porcentaje de material fino que arrastra la escollera.

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**3.2.5. Áridos para riegos de imprimación.**

El árido a emplear en riego de imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo, o una mezcla de ambos materiales; exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Si el ligante empleado es una emulsión asfáltica y los áridos contienen polvo, se regarán con agua, en acopio o sobre camión, previamente a su utilización.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un 2% de agua libre. Este límite podrá elevarse al 4%, si se emplea emulsión asfáltica.

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz.

**3.2.6. Áridos para mezclas bituminosas en frío o en caliente**

**Árido grueso:**

Se define como árido grueso a emplear en mezclas bituminosas la fracción de árido mineral de la que queda retenido en el tamiz \*8 ASTM un mínimo del 80% en peso.

El árido grueso a emplear en mezclas bituminosas procederá del machaqueo y trituración de la piedra de cantera o grava natural; en cuyo caso el rechazo del tamiz \*4 ASTM deberá contener como mínimo un 75% en peso, de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

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

El coeficiente de calidad medido por el Ensayo de Los Ángeles, será inferior a 35 si se va a emplear en capas de regularización, de bases, e intermedias; y a 30 si se va a emplear en capas de rodadura.

**Árido fino:**

Se define como árido fino a emplear en mezcla bituminosa la fracción de árido mineral de la que queda retenida por el tamiz \*8 ASTM un máximo del 15% en peso.

El árido fino a emplear en mezclas bituminosas será natural, arenas procedentes de machaqueo o una mezcla de ambos materiales; exentas de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Las arenas artificiales se obtendrán de piedras que deberán cumplir los requisitos fijados para el árido grueso a emplear en mezclas bituminosas.

Las pérdidas de árido, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en 5 ciclos, serán inferiores al 12% o al 18% en peso, respectivamente.

**Filler:**

Se define como filler a emplear en mezclas bituminosas el producto mineral, finalmente dividido, que se adiciona a las mezclas bituminosas.

El filler a emplear en mezclas bituminosas consistirá en polvo mineral, natural o artificial, cuya naturaleza y composición se acepte por la Dirección Técnica, previa realización de los ensayos que estime pertinente.

La curva granulométrica del filler estará comprendida dentro de los siguientes límites:

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 76/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



R  
E  
C  
E  
P  
T  
I  
C  
I  
O  
N

TAMIZ ASTM	Cernido Porcentual Acumulado (%)
*30	100
*100	95-100
*200	65-100

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

En todo caso, la mezcla de árido y filler deberá tener un equivalente superior a 40, si se trata de una capa de base o regularización, o superior a 45, si se trata de una capa intermedia o de rodadura.

#### **Adhesividad:**

La adhesividad con los ligantes bituminosos será suficiente a juicio de la Dirección Técnica de la Obra.

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido salvo que la Administración autorice el empleo de una adición adecuada estipulando las condiciones de su utilización.

#### **3.2.7. Material para cama de asiento de conducciones.**

Será arena natural, arena procedente de machaqueo o de una mezcla de ambos materiales.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes y las artificiales se obtendrán de piedras, con los mismos requisitos que en el artículo anterior.

En ningún caso tendrán granos superiores a 1,0 mm.

No contendrán arcilla más del uno por cien en peso de terrones de arcilla.

#### **3.2.8. Otros materiales de aportación.**

En el caso de otro tipo de suelo no relacionado en los artículos anteriores y que haya que aportar para la obra, dada la diversidad existente y las posibles características tan distintas que pueden ser admisibles, el Contratista presentará el material elegido con especificación de la cantera de donde se extrae y sobre él se realizarán las pruebas correspondientes.

### **3.3. Geotextiles.**

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 290 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la última modificación por la O.C. 326/00 de 17 de febrero.

#### **3.3.1. Definiciones**

Se denomina geotextil al material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no-tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

#### **3.3.2. Características generales**

Las láminas geotextiles a utilizar en obra serán de polipropileno no tejido y agujereado. Sus características serán acordes con lo especificado en el artículo 290 de la O.C. 326/00 de 17 de febrero.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 77/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



E C E L E C C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	El geotextil empleado como elemento antipunzonamiento y anticontaminante tendrá un gramaje adecuado según la aplicación prevista y un espesor no inferior a 1,7 mm (UNE EN 964). Esta lámina geotextil cumplirá las siguientes condiciones:	
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

El geotextil empleado como elemento antipunzonamiento y anticontaminante tendrá un gramaje adecuado según la aplicación prevista y un espesor no inferior a 1,7 mm (UNE EN 964). Esta lámina geotextil cumplirá las siguientes condiciones:

- Resistencia a tracción: 12 kN/m (UNE EN ISO 10319)
- Elongación máxima: 0% (UNE EN ISO 10319)
- Resistencia a perforación dinámica: 25 mm orificio (UNE EN ISO 918).

### 3.4. Geomallas.

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 290 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la última modificación por la O.C. 326/00 de 17 de febrero.

Las Geomallas son un geosintético que consiste en un arreglo rectangular o triangular uniforme conformando una estructura abierta que permite al suelo pasar a través del plano; el arreglo está conformado por tiras o costillas de material unidos en un punto llamado nodo, los principales materiales de fabricación son el poliéster, el polipropileno y polietileno de alta densidad. Existen tres tipos según su proceso de fabricación: soldadas, tejidas o extruidas.

- Las geomallas soldadas son generalmente fabricadas con hilos o tiras multifilamento de poliéster recubierto de un polímero que protege al material principal de la acción del ambiente (rayos UV principalmente) y cuyas costillas están unidas a través de termofusión. Generalmente logran resistencias muy superiores al resto de las geomallas.
- Las geomallas extruidas son fabricadas en polipropileno o polietileno de alta densidad a través de la perforación de láminas de estos materiales lo que genera arreglos muy estables en su conformación.
- Las geomallas tejidas están fabricadas con hilos o tiras multifilamento de poliéster recubiertas de un polímero protector (PVC normalmente) al igual que las soldadas, pero se conforman entrelazando los filamentos en arreglos perpendiculares en máquinas similares a telares, su ventaja radica en que el entrelazado genera puntos de falla menores que las demás geomallas.

Por su aplicación o modo de uso en los proyectos de ingeniería se pueden dividir en Uniaxiales o unidireccionales y Biaxiales o Bidireccionales.

### 3.5. Betunes asfálticos.

#### 3.5.1. Definición.

Los betunes asfálticos son los productos bituminosos sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o cracking, que contienen un tanto por ciento bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

#### 3.5.2. Condiciones generales.

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

La denominación del tipo de betún asfáltico se compone de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT-124) separados por

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 78/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



E C E P C I S N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

una barra inclinada a la derecha (/). Los betunes utilizados serán del tipo B 80/100 para capa de rodadura e intermedia.

Además, y de acuerdo con esta designación, cumplirán las exigencias que se señalan en el cuadro 211.1 del artículo 211 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

**3.5.3. Transporte y almacenamiento.**

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla 211.1. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

**3.5.4. Control, Criterios de aceptación y rechazo.**

De cada partida enviada a obra o a planta, según el caso, se exigirá el certificado de análisis y periódicamente, a criterio del Director de Obra, se tomarán muestras para realizar ensayos de penetración, o para comprobar otras características especificadas en los Pliegos.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

Los resultados del certificado de análisis, así como los de los ensayos realizados, serán siempre valores que cumplan las especificaciones establecidas.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 79/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





Los criterios de aceptación o rechazo se basarán en el cumplimiento de las Normas específicas, y el incumplimiento de las normas especificadas dará lugar al rechazo del material y de la obra con el

20200905160711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**3.5.5. Medición y abono.**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

En acopios, el betún asfáltico se medirá por toneladas (t) realmente acopiadas.

**3.6. Emulsiones Asfálticas.**

**3.6.1. Definición.**

Las emulsiones bituminosas son las suspensiones de pequeñas partículas de un producto asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

**3.6.2. Condiciones Generales.**

Las emulsiones asfálticas se fabrican a base de betún asfáltico, agua y emulsionantes adecuados, y, en su caso, fluidificantes apropiados. Las emulsiones asfálticas deberán presentar un aspecto homogéneo. Además, y de acuerdo con su tipo y designación, cumplirán las exigencias que se señalan en los cuadros 213.1, 213.2 y 213,3 del Pliego de Prescripciones Técnicas para obras de Carreteras y Puentes.

Las emulsiones asfálticas serán las definidas en el proyecto, en la unidad de obra correspondiente, para riego de imprimación y adherencia.

**3.6.3. Fabricación.**

Para la fabricación de las emulsiones asfálticas se emplearán medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa, en las condiciones especificadas.

**3.6.4. Transporte y Almacenamiento.**

a).- En bidones.

Los bidones empleados para transporte de emulsión asfáltica estarán constituidos por una virola de una sola pieza, no presentarán desperfectos ni fugas, sus sistemas de cierre serán herméticos y se conservarán en buen estado, así como la unión de la virola y el fondo.

Se evitará la utilización, para emulsiones aniónicas y de bidones que hayan contenido emulsiones catiónicas, y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

A la recepción en obra en cada partida el Director de las obras inspeccionará el estado de los bidones y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material, o a rechazarlos.

Los bidones empleados para el transporte de emulsiones asfálticas se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, lluvia, calor excesivo y de la acción de las heladas, ya que estas últimas pueden producir la rotura de la emulsión.

El Director comprobará que en la descarga de los bidones no se producen desperfectos que afecten a la calidad del material, y de no ser así, impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

b).- A granel.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 80/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E	20200905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará al Director, con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente.

Las emulsiones asfálticas podrán transportarse en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas para transporte de otros líquidos, siempre que el Director pueda comprobar que se ha emplea lo una cisterna completamente limpia. En todo caso, estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento; y, con tal fin, serán preferibles las bombas rotativas a las centrífugas. Las bombas podrán limpiarse perfectamente después de cada utilización.

La emulsión asfáltica transportada en cisternas se almacenará en uno o más tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de boca de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios para el perfecto funcionamiento de la instalación situados en puntos de fácil acceso.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la, cisterna, rendimiento del suministro, etc., estime necesarias el Director, procederá este a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Director comprobará que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material, y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

**3.6.5. Control Criterios de aceptación y rechazo.**

De cada partida enviada a obra o a planta, según el caso, se exigirá el certificado de análisis y periódicamente, según especifique el Director de obra, se tomarán muestras para realizar ensayos de tipo de emulsión, contenido de agua, penetración sobre el residuo o destilación, así como la comprobación de otras características especificadas en los Pliegos de Condiciones.

Los resultados del certificado de análisis, así como los de los ensayos realizados, serán siempre valores que cumplan las especificaciones establecidas

Los criterios de aceptación o rechazo se basarán en el cumplimiento de las Normas específicas, y, el incumplimiento de las Norma especificadas dará lugar al rechazo del material de la obra con el ejecutada.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.1 ó 213.2.

**3.6.6. Medición y abono.**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra que forma parte.

En acopios las emulsiones asfálticas se medirán por toneladas (t) realmente acopiadas.

**3.7. Morteros y hormigones.**

**3.7.1. Áridos para mortero y hormigones.**

Regirá lo establecido en el artículo 28 de la Instrucción EHE. Igualmente será de aplicación lo establecido en el artículo 550 del PG-3, cuando se trate de pavimentos de hormigón.

Las arenas para morteros, enlucidos y fábricas de ladrillo no tendrán granos superiores a tres milímetros (3mm). El árido grueso a emplear en hormigones será grave natural o procedente del machaqueo o trituración de piedra de cantera o de la propia grava natural y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 81/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
E C E P C	202099905169711
Registra Electrónico	
22/07/2020	
HORA 11:39:49	

limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Los áridos deberán poseer, en igual o mayor grado que las exigidas al hormigón, las propiedades físicas tales como densidad, resistencia a compresión, choque y desgaste por rozamiento e inalterabilidad ante los agentes exteriores a que hayan de estar expuestas las obras.

Siempre que, a juicio de la Dirección Facultativa, el hormigón vaya a estar sometido a efectos de abrasión, se realizará el ensayo de desgaste en la máquina de "Los Ángeles", siendo su coeficiente de calidad inferior a treinta y cinco (35).

Las características del árido grueso a emplear en los hormigones se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución las series completas o reducidas de ensayos que estime pertinente la Dirección Facultativa.

**3.7.2. Agua en morteros y hormigones.**

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

Cumplirá las condiciones exigidas en el artículo 27 de la Instrucción EHE.

El agua a emplear en pavimentos de hormigón cumplirá las condiciones exigidas en el artículo 550 del PG-3.

Las características del agua a emplear en morteros y hormigones se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas o reducidas de ensayos que estime pertinente la Dirección Facultativa.

**3.7.3. Cementos.**

Los cementos deberán cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE serie 80 y las prescripciones contenidas en el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Serán capaces de proporcionar al hormigón las condiciones exigidas en el apartado correspondiente de este Pliego.

El cemento se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Las características del cemento a emplear en morteros y hormigones se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinente el Ingeniero Director Facultativo.

De acuerdo con el apartado anterior estos ensayos podrán limitarse a los de fraguado, estabilidad al agua caliente y resistencias del mortero normal a los tres (3) y siete (7) días con los métodos de ensayo indicados en las Normas UNE-80.

**3.7.4. Aditivos.**

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero u hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, o de ambos estados del hormigón o mortero.

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos, siempre que se justifique, mediante ensayos, que la sustancia agregada en las condiciones y proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 82/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
E C P C U	solventes suficientemente
202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Todos los aditivos químicos han de ser de marca reconocida y experimentadas en las obras.

Antes de emplear cualquier aditivo, la Dirección Facultativa podrá exigir la comprobación de su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de las obras.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, será uniformes en todas las partidas suministradas asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón.

Será de aplicación la Norma UNE 83-200-84 "Aditivos para Hormigones, Morteros, y Pastas. Clasificación y definición".

El tipo de control a realizar, así como los oportunos ensayos y criterios de aceptación o rechazo, serán definidos por el Director de obra.

### 3.7.5. Hormigones.

Habrán de cumplir las recomendaciones y disposiciones establecidas en el artículo 30 de la Instrucción EHE.

La dosificación del hormigón se realizará siempre en peso, y el contenido mínimo de cemento será de doscientos kilogramos por metro cúbico (200 kg/m<sup>3</sup>) en hormigones en masa, y de doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (250 kg/m<sup>3</sup>) en hormigones armados

La resistencia determinada según establece la Instrucción, a los veintiocho (28) días de la probeta cilíndrica de quince (15) centímetros de diámetro y treinta (30) centímetros de altura, no será inferior a veinte newton por milímetro cuadrado (20 N/mm<sup>2</sup>) en hormigones en masa, ni a veinticinco newton por milímetro cuadrado (25 N/mm<sup>2</sup>) en hormigones armados o pretensados.

Para el control de la resistencia será de aplicación lo dispuesto en el artículo 84 de la EHE.

La determinación de la consistencia se efectuará midiendo los asientos en el cono de Abrams, según se establece en la norma UNE 7.103. Los ensayos de consistencia se repetirán cuantas veces sea necesario, y a ser posible, en el mismo tajo de colocación de hormigón, con objeto de asegurar que el hormigón se coloca en todo momento con la consistencia deseable.

### 3.8. Encofrados.

#### 3.8.1. Encofrado de madera.

Los encofrados y moldes cumplirán las condiciones exigidas por la Instrucción EHE.

La madera procederá de troncos sanos, apeados en sazón, habrá sido desecada al aire y protegida del sol y de la lluvia durante un periodo mayor a (2) años, no presentará signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos, y estará exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez.

Contendrá el menor número posible de nudos, los que en todo caso tendrán un diámetro inferior a la séptima parte (1/7) de mayor dimensión, tendrá sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza, presentará anillos anuales de aproximada regularidad, y dará sonido claro por percusión.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 83/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E C I O	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	20200905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Sus formas y dimensiones serán las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes. La madera de construcción escuadrada será madera de Sierra de castaños vivas y llenas.

Los límites máximos que pueden alcanzar los movimientos de las cimbras, moldes y encofrados serán fijados por la Dirección Facultativa. Se recomienda orientativamente cinco (5) milímetros para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis (6) metros, se dispondrán las cimbras y encofrados o moldes de manera que una vez retirados y cargada la pieza está presente una ligera contra flecha (del orden de la milésima de la luz).

### 3.8.2. Encofrados Metálicos.

Se usarán encofrados metálicos preferentemente salvo que la Dirección de Obra justificadamente estime lo contrario.

Las piezas metálicas para encofrados deberán ser lisas en sus caras de contacto con el hormigón y dar una junta suficientemente estanca, en su unión con las piezas inmediatas, para que la lechada no escurra y no se marque excesivamente en el hormigón.

La Dirección de Obra rechazará las piezas con abolladuras, rugosidades, defectos en los aparatos de unión, y que no ofrezcan suficiente garantía de resistencia a las deformaciones. Todas las piezas deberán estar perfectamente limpias y sin óxido antes de su empleo.

### 3.9. Impermeabilización de paramentos.

Sobre los tableros de las estructuras, paramentos de fábricas de hormigón y en el trasdós de muros y estribos se aplicará una impermeabilización.

La impermeabilización del tablero consiste en la aplicación de una membrana impermeabilizante de betún elastómero SBS autoprottegida con gránulos cerámicos, de masa 6,0 kg/m<sup>2</sup>, con armadura de poliéster no tejido de 180 gr/m<sup>2</sup>.

La impermeabilización de paramentos consiste en la aplicación de una pintura asfáltica sobre los paramentos verticales de las obras de fábrica de hormigón y trasdós de muros y estribos.

En el trasdós de muros y estribos, tras la impermeabilización de paramentos se colocará un forro drenante.

#### 3.9.1. Impermeabilización de tablero.

Antes de la ejecución de la impermeabilización, la superficie del tablero deberá estar lisa y libre de irregularidades, para evitar el punzonamiento de la membrana de impermeabilización. El acabado de la losa de hormigón deberá cumplir las exigencias mínimas establecidas por el fabricante de la impermeabilización, para su correcto funcionamiento. Correrán por cuenta del Contratista las labores necesarias para el correcto acabado de la losa.

El hormigón deberá ser de buena calidad, durable y exento de lechada porosa y arenas porosas.

En el momento en que vaya a procederse a la aplicación de la impermeabilización, el hormigón debe estar limpio y seco y a una temperatura superior a 5° C. para permitir una razonable velocidad de polimerización.

Las operaciones y materiales a emplear son las siguientes:

Aplicación de una imprimación bituminosa elastomérica de secado rápido con las siguientes características:

- 40% en peso de betún elastómero modificado

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 84/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

- 60% en peso de solvente (xileno)
- Resistencia al arrancamiento: 0,4 MPa
- El consumo medio será de 0,350 l/m<sup>2</sup>

Aplicación de la membrana de impermeabilización de betún elastómero SBS, autoprottegida con gránulos cerámicos de color blanco, de masa 6,0 kg/m<sup>2</sup>, con armadura de poliéster no tejido de 180 gr/m<sup>2</sup>.

La lámina se adherirá al tablero del puente mediante soldadura con soplete de propano o de aire caliente.

Los solapes longitudinales no serán inferiores a 100 mm.

Los solapes en cabeza de rollo no serán inferiores a 100 mm y se desfazarán entre sí 1,00 m como mínimo.

### 3.9.2. Impermeabilización de trasdós de muros y estribos

La pintura de asfalto será del tipo G-1 y cumplirá las condiciones exigidas en la norma UNE-41088.

### 3.10. Juntas de estanqueidad.

Se define como junta de estanqueidad, el dispositivo que separa dos masas de hormigón con objeto de proporcionar a las mismas la libertad de movimientos necesaria para que se puedan absorber las dilataciones y contracciones producidas por las variaciones térmicas y los efectos reológicos.

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

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dicta disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

### 3.11. Materiales metálicos.

#### 3.11.1. Armaduras de acero ordinario.

El acero ordinario a emplear en armaduras estará formado por redondos liso laminados en acero común Siemens F622, perfectamente soldable.

Las barras no presentarán grietas, soldaduras, ni mermas de sección superiores al 5%.

La resistencia característica será superior a 370 N/mm<sup>2</sup>, sin exceder de 450 N/mm<sup>2</sup>.

El alargamiento de rotura será igual o superior a 240 N/mm<sup>2</sup>.

Se considerará como límite elástico, a estos efectos, la mínima tensión capaz de producir una deformación remanente de dos por mil.

De todas formas, se estarán a lo que dispone la EHE.

#### 3.11.2. Otros elementos metálicos.

Cualquier otro elemento metálico a emplear en obra deberá reunir las adecuadas características de resistencia y estar protegidos frente a corrosiones exteriores de forma que se garantice su acabado actual a lo largo del tiempo. Las pinturas serán epoxídicas con secados térmicos y procesos de taller de forma que el elemento venga acabado a la obra.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 85/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

En cada uno de estos elementos el Contratista comunicará a la Dirección de la Obra cual ha sido el acabado de fábrica y el proceso de pintura o protección seguido.

### 3.12. Pavimentos específicos.

#### 3.12.1. Pavimentos hormigón en aceras.

Las características de los pavimentos de hormigón, excluido los adoquines prefabricados, empleados son:

Solera de hormigón cepillado HM-20 de 15 cm de espesor, con mallazo de 15x15x6, y fibras de polipropileno sobre lámina de polietileno galga 200 gr/m<sup>2</sup>.

Las juntas, si se hacen por el corte no tendrán un espesor inferior a 8 mm y su profundidad será superior a 8 cm.

#### 3.12.2. Pavimentos de hormigón de aparcamientos.

El pavimento de hormigón del aparcamiento será de 20 cm de espesor, con mallazo de 15x15x8 reforzado con fibras de polipropileno y sobre lámina de polietileno galga 200 gr/m<sup>2</sup>, con acabado superficial con 5 kg/m<sup>2</sup> de polvo de cuarzo.

En caso de que la dirección facultativa lo considere, se optará por las colocaciones del hormigón con extendidora de hormigón tipo láser con un regle vibratorio controlado por sensores láser para asegurar la nivelación en todas las direcciones.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

En el extendido con extendidora Láser:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Suministro y colocación de la lámina de polietileno, galga 200.
- Suministro y colocación de armaduras de refuerzo y elementos para juntas de dilatación.
- Suministro y colocación del hormigón.
- Realización de la textura superficial.
- Protección del hormigón y curado.

#### Condiciones generales.

La superficie del pavimento ha de presentar una textura uniforme y no ha de tener segregaciones.

Ha de tener las juntas de retracción. Estas juntas han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones.

Las losas no han de presentar grietas ni fisuración.

Los cantos de las losas y los labios de las juntas que presenten descantillados se han de reparar con resina epoxy, según las instrucciones de la D.F.

El espesor del pavimento no ha de ser inferior en ningún punto al previsto en el proyecto de 20 cm.

Tolerancias de ejecución para el pavimento:

Nivel: diferencia de cota respecto a la teórica en cualquier punto: ± 10 mm

Planeidad ± 5 mm / 2 m

Especificaciones de los materiales.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 86/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



E C P C J U N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Los hormigones son los especificados en cada caso en planos y en los precios.

### 3.13. Bordillos prefabricados de hormigón.

Se definen como bordillos las piezas o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo H-200 o superior, según el Artículo 610, "Hormigones" del PG-3 fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento portland P-350.

Los bordillos a colocar serán tipo A-2 y tipo C-3 según especificaciones del PG3.

Los bordillos serán de resistencia media mínima 6 N/mm<sup>2</sup> (R6).

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m) en alineaciones rectas y de medio metro (0,5 m) en tramos curvos.

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm).

Cumplirán lo dispuesto en el presente pliego, lo dispuesto en el art. 570 del PG-3., y lo dispuesto en la norma UNE-EN 1340 y UNE 127 340.

### 3.14. Adoquines Prefabricados.

El adoquín que es objeto de este Pliego se define por su configuración y/o por su composición. Por su configuración son los bloques de hormigón prefabricado de forma geométrica, con lados achaflanado, de área no superior a dos decímetros cuadrados (2 dm<sup>2</sup>). Por su composición son de doble capa, antideslizante y antidesgaste, compuesto por una pieza en forma rectangular, de colocación multidireccional.

La cara o capa de huella es antideslizante.

Se emplearán para su fabricación los siguientes materiales:

**Cementos.** Los cementos cumplirán los requisitos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos vigente y en el presente Pliego. La comprobación de las características especificadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas de ensayo que se fijan en dicho Pliego.

**Áridos.** Los áridos estarán limpios y desprovistos de finos y de materia orgánica, de acuerdo con las normas UNE 7082 y UNE 7135.

**Agua.** Cumplirá las condiciones exigidas en el apartado correspondiente del presente Pliego 2.2.8.1 y el artículo 280 del Pliego de Prescripciones Técnicas para obras de carreteras y puentes.

**Pigmentos.** Los pigmentos cumplirán los requisitos especificados en la Norma UNE 41060.

Antes de su colocación deberán obtener el VºBº de la Dirección Facultativa.

### 3.15. Baldosa hidráulica.

#### 3.15.1. Definición.

Son las placas de forma geométrica, con bordes vivos o biselados, de área superior a un decímetro cuadrado (1 dm<sup>2</sup>). Se compone de:

Cara, constituida por la capa de huella, de mortero rico en cemento, arena muy fina y, en general, colorantes.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 87/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P C I O N

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	
HORA 11:39:49	

Capa intermedia, que puede faltar a veces, de un mortero análogo al de la cara, sin colorantes.

Capa de base, de mortero menos rico en cemento y arena más gruesa, que constituye el dorso.

Sus dimensiones y características vienen reflejadas en los planos correspondientes de proyecto.

Según su calidad, los distintos tipos de baldosas podrán ser de clase 1ª, o de clase 2ª, definidas por las condiciones que se fijan en los apartados siguientes. Existe además una clase especial que por su fabricación o materiales empleados (limaduras, áridos muy duros, etc) reunirá condiciones superiores en alguna de sus características a las de la clase 1ª.

Cumplirán, además de lo prescrito en el presente pliego, lo dispuesto en el punto 2.20 del PG-4 y en especial lo dispuesto en la norma UNE 127-001-90 para baldosas de cemento de uso exterior.

**Espesor.** El espesor mínimo será de 2,4 cm. El espesor de la capa de huella será de 4 mm.

**Ángulos.** La variación máxima admisible en los ángulos será de cuatro décimas de milímetro (0.4 mm) en más o menos, medidos sobre un arco de veinte centímetros (20 cm) de radio, o por sus valores proporcionales, para las de clase 1ª, y de ocho décimas de milímetro (0,8 mm) en más o en menos para las de clase 2ª.

**Rectitud de las aristas.** La desviación máxima de una arista respecto a la línea recta será, en las de clase 1ª, de uno por mil (1‰), y en las de clase 2ª, de dos por mil (2 ‰) en más o menos, de su longitud.

**Alabeo de la cara.** La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro (0,5 mm) en más o en menos.

**Planicidad de la cara.** La flecha máxima no sobrepasará el tres por mil (3 ‰) de la diagonal mayor en las de clase 1ª y el cuatro por mil (4‰) en las de clase 2ª, en más o en menos, no pudiendo estas medidas sobrepasar, a su vez, de dos y tres milímetros (2 y 3 mm), respectivamente.

**3.15.2. Aspecto y estructura.**

Las baldosas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista. Esta condición se cumple si, en el momento de efectuar el control de recepción, hallándose éstas en estado seco, esta cara resulta bien lisa y no presenta un porcentaje de defectos superior a los márgenes que se señalan en la Tabla.

DEFECTOS	Tanto por ciento, en baldosas, sobre la partida	
	Clase 1ª	Clase 2ª
Hendiduras, grietas, depresiones, abultamientos o desconchados en la superficie de la baldosa, visibles a simple vista y desde la altura normal de una persona. Después de mojadas con un trapo húmedo pueden aparecer grietas o fisuras (rectilíneas o reticuladas), pero éstas deberán dejar de ser visibles a simple vista, y desde la altura de una persona, una vez secas.	2	4
Desportillado de aristas, de longitud superior a cuatro milímetros (4 mm) o al tamaño máximo del árido si éste excede de dicha medida, desbordando sobre la cara vista y de una anchura superior a dos	3	5





milímetros (2 mm).

Despuntado de baldosas, cuyas esquinas estén matadas en una longitud superior a dos milímetros (2 mm).

Huellas de muela en baldosas pulimentadas.

R E C E P C I O N	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico 2	HORA 11:39:49
	1	2

En ningún caso la suma de los porcentajes excederá de cinco (5) y en las de clase 1ª y de doce (12) en las de clase 2ª.

Las baldosas en seco podrán presentar ligeras eflorescencias (salitrado), así como algunos poros, invisibles a distancia de medio metro (0,5 m) después del mojado.

**Colorido.** El color o colores de un pedido serán uniformes y de acuerdo con los de la muestra o modelo elegido.

**Estructura.** La estructura de cada capa será uniforme en toda la superficie de fractura, sin presentar exfoliaciones ni poros visibles.

### 3.15.3. Características físicas.

**Absorción de agua.** El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 7008, será del diez por ciento (10 %) en peso, para las de clase 1ª, y del quince por ciento (15 %), para las de clase 2ª.

**Heladicidad.** En el caso de baldosas para exteriores, ninguna de las tres baldosas ensayadas, de acuerdo con la Norma UNE 7033, presentará en la cara o capa de huella señales de rotura o de deterioro.

**Resistencia al desgaste.** Realizado el ensayo según la Norma UNE 7015, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), la pérdida máxima de altura permitida será la indicada en la Tabla.

TIPO	Desgaste máximo mm		
	Clase especial	Clase 1ª	Clase 2ª
Baldosas y baldosines hidráulicos		3	No deberá aparecer la segunda capa, con un máx. de 4.

**Resistencia a la flexión.** Determinada según la Norma UNE 7034, como media de cinco (5) piezas, la tensión aparente de rotura no será inferior a la indicada en la Tabla.

TIPO	Tensión aparente de rotura gf/cm <sup>2</sup>			
	Cara en tracción		Dorso en tracción	
	Clase 1ª	Clase 2ª	Clase 1ª	Clase 2ª





Baldosas_hidráulicas	50	40	30	25	202099905169711	22/07/2020
Losetas-hidráulicas	55	50	35	30		
Baldosas_de_terrazo	60	55	40	35		
R E C E P C I O N					Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**3.16. Tuberías de PVC.**

**3.16.1. Condiciones de las conducciones para colectores.**

Los colectores de la red de saneamiento serán de material plástico de pared estructurada del tipo PVC-U, de color teja, de diámetros 315-400-500 mm según tramos, de rigidez anular nominal 4 KN/m2 (Φ 315 mm, tipo SN4) y 8 KN/m2 (Φ 400 y 500 mm, tipo SN8) conforme a las normativas UNE EN 13476:2007, UNE EN 1401:2009, y los criterios establecidos por Hidralia. Las acometidas se ejecutarán de diámetro 200 mm de rigidez anular nominal 4 KN/m2 (Φ 315 mm, tipo SN4) conforme a las normativas UNE EN 13476:2007, UNE EN 1401:2009, y los criterios establecidos por Hidralia. Se colocarán sobre una cama de arena de 10 cm de espesor rellenándose con el mismo material hasta alcanzar 15 cm por encima de la clave del tubo y dejando descubiertas las juntas hasta la ejecución de las pruebas de estanqueidad.

Todos los elementos complementarios a la instalación deberán ser conformes a las normativas UNE EN 1610:1998, UNE EN 476:2011, UNE EN 752:2010 y los criterios establecidos por Hidralia (normativas ASTM).

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no presentan merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe.

La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección Facultativa, que también se reserva el derecho de verificar previamente los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las superficies exteriores y, especialmente las interiores queden reguladas y lisas, terminando el tubo en sus secciones extremas con arista vivas.

Las características físicas y químicas de las tuberías serán inalterables a la acción de las aguas que deben transportar, debiendo la conducción resistir sin daño todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantener la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabado para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Los cambios de dirección deben ser menores de 45º en la ejecución de toda la red. En cada cambio de dirección se deberá de ejecutar un pozo de registro.

**3.16.2. Marcado.**

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

Marcado del fabricante.

Diámetro nominal.

Las siglas SAN, que indica que se trata de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de serie de clasificación a que pertenece el tubo.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 90/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C P T A C I O N	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA 11:39:49

Fecha de fabricación y marcas que permita identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento en la fabricación, en su caso.

**3.16.3. Pruebas en fábrica y control de calidad de los tubos.**

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar en taller cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego. A estos efectos, el Contratista, en el caso de no fabricar por sí mismo los tubos deberá hacer constar este derecho de la Dirección Facultativa en su contrato con el fabricante.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para la obra, el fabricante avisará a la Dirección Facultativa con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

La Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en formas satisfactorias los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes.

Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

**3.16.4. Entrega en obra de los tubos y elementos de unión.**

Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Plan de obras del Contratista, aprobado en su caso por el Director Facultativo de Obra.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

La Dirección Facultativa si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiese sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Clasificado el material por lotes, los ensayos se efectuarán según se indica en el mismo apartado, sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

**3.16.5. Condiciones generales de las juntas.**

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

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del Proyecto, así como tolerancias, características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que el Director Facultativo caso de aceptarla, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Las juntas que se utilizarán podrán ser, según el material con que está fabricado el tubo, manguitos del mismo material y características del tubo con anillos elásticos, copa con anillos elásticos, soldadura u otras que garanticen su estanqueidad y perfecto funcionamiento.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 91/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





UNE 53590/75, pudiendo ser rebordes, que aseguren la estanqueidad y los manguitos o la copa	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Los anillos serán de caucho natural o sintético y cumplirán la Norma de sección circular, sección en V o estar formados por piezas con estanqueidad. El sistema podrá ser constituido por varios anillos elásticos que podrán llevar en su interior rebajes o resaltes para alojar y sujetar aquellos.

La estanqueidad de las juntas efectuadas con corchete es muy difícil de conseguir, por lo que no pueden utilizarse, salvo que se justifique en el proyecto y se extremen las precauciones de ejecución.

Para las juntas que precisen en obra trabajos especiales para su ejecución (soldaduras, hormigonado, retacado, etc), el Contratista propondrá a la Dirección Facultativa los planos de ejecución de éstas y el detalle completo de las que no estén totalmente definidas en el proyecto. La Dirección Facultativa, previos los análisis y ensayos que estime oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes.

**3.16.6. Pruebas en zanjas.**

Una vez instalada la tubería, antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas que se indican en el capítulo IV de este Pliego.

**3.16.7. Ensayos de los tubos y juntas.**

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante. Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de la pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las especificaciones que figuran en el capítulo correspondiente:

Ensayo visual del aspecto general de tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.

Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

El ensayo de flexión longitudinal para los tubos de hormigón en masa, sólo será obligatorio si así lo prescribe la Dirección Facultativa de la obra, en cuyo caso se realizará de acuerdo con el método que figura en el correspondiente capítulo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que la Dirección Facultativa lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemático de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y en su caso, la flexión longitudinal anteriormente definidas.

Todo ello, sin menoscabo de los enunciados en epígrafes anteriores que tendrán prioridad si resulta restrictivo.

**3.16.8. Lotes y ejecución de las pruebas.**

En obra se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según las naturalezas, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que la Dirección Facultativa autorice la formación de lotes de mayor número. La Dirección Facultativa escogerá los tubos que deberán probarse. Por cada lote de 500 unidades o fracción, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 92/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E  
C  
P  
U  
R

202099905169711

22/07/2020

Registro Electrónico

HORA  
11:39:49

**3.16.9. Examen del aspecto general de los tubos y comprobación de las dimensiones.**

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas, especialmente: longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguitos en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje. Cada tubo que se ensaye se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal de los tubos. Se eximirá por el interior y el exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en su caso para determinar la posible curvatura que puede presentar.

**3.16.10. Ensayo de estanqueidad del tipo juntas.**

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, la Dirección Facultativa podrá ordenar ensayos de la estanqueidad de tipos de juntas, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado en epígrafes anteriores para cada tipo de tubo. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

**3.16.11. Normas a utilizar en los ensayos.**

Se utilizarán para los ensayos las normas que se fijan en el Plan de Ensayos o en los correspondientes artículos de este capítulo, con carácter general estas normas serán:

Normas para la realización de los ensayos en tuberías de hormigón en masa según se recoge en el artículo 5.11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Normas del Laboratorio del Transporte y Mecánica del suelo, del Centro de Estudios y Experimentación del MOPU.

Normas del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo (UNE).

Normas de la "American Society for Testing of Materials".

Por lo que se refiere a los ensayos de instalaciones mecánicas se hará según normas nacionales e internacionales de acuerdo con la Administración. En el caso de que el Contratista no estuviera conforme con el resultado de alguno de los ensayos, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, del Centro de Estudios y Experimentación del MOPU, cuyo dictamen será de aceptación obligada por ambas partes.

Los gastos de prueba y ensayo de los materiales, serán de cuenta del Contratista, así como los gastos de suministro en cantidad suficiente, de los materiales a ensayar.

**3.17. Arquetas y pozos de registro.**

Las características, formas y dimensiones de los materiales a emplear quedan definidas en el Documento nº 2 "Planos" y en los artículos correspondientes de este mismo capítulo.

Los pozos de saneamiento se ejecutarán con hormigón y aros prefabricados de hormigón en masa, hormigonados in situ, conforme a lo establecido en las normativas UNE EN 1917:2008, UNE EN 127917:2015 y especificaciones establecidas por Hidralia (normativas ASTM). Contarán con 100 cm. de diámetro interior, según UNE 127011, con pates forrados de polipropileno, y alturas indicadas en los planos. En su base se formará una solera de hormigón HM-20, y mallazo correspondiente al menos a la armadura mínima adecuada según EHE-08 y los criterios establecidos por Hidralia.

Se ejecutarán arquetas de registro en todas las acometidas de fecales y pluviales que conecten al vial público, conforme al diseño establecido en los planos. Se conectarán las arquetas existentes a las nuevas redes a ejecutar.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 93/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	
HORA 11:39:49	

**3.18. Tapas de registro.**

Las tapas y cercos de los pozos se ejecutarán con las dimensiones especificadas en los planos, siendo de fundición dúctil de clase D-400 conforme a norma UNE EN-124:2015, de cierre abisagrado, y llevarán grabado la inscripción de "Pluviales" o "Fecales", según sea la red atribuida al pozo, incluyendo el "logo" del Ayuntamiento de Marbella, siguiendo las dimensiones indicadas por Hidralia y Dirección Facultativa. Las juntas se sellarán con mortero de cemento, al igual que el recibido de pates y de cerco de tapa.

Las tapas de las arquetas de registro se ejecutarán con las dimensiones especificadas en los planos, siendo de fundición dúctil de clase B-125 conforme a norma UNE EN-124:2015, de cierre abisagrado, y llevarán grabado la inscripción de "Pluviales" o "Fecales", según sea la red atribuida al pozo, incluyendo el "logo" del Ayuntamiento de Marbella, siguiendo las dimensiones indicadas por Hidralia y Dirección Facultativa. Las juntas se sellarán con mortero de cemento, al igual que el recibido de pates y de cerco de tapa.

Las tapas tendrán composición uniforme y homogénea, estando exentas de sopladuras, porosidades, defectos de contracción, etc. Acusarán perfectamente todos los relieves del molde y se presentarán lisas y limpias. No podrán presentar reparación o soldadura alguna.

**3.19. Sumideros o imbornales.**

Son los puntos por los que se introducen a las Redes de Saneamiento las aguas de lluvia en las calzadas de las calles. Se colocarán estrictamente los sumideros normalizados en cada momento por la Entidad Suministradora del Servicio.

La obra de fábrica del imbornal se realizará in situ con ladrillos macizos, unidos con cemento y enfoscando la parte interior del imbornal, o con hormigón encofrado in situ. La superficie interior será perfectamente estanca, no permitiéndose que el agua pueda infiltrarse en el terreno en lugar de ir a parar a la red de pluviales

En cuanto a la parte superior del imbornal, la rejilla, será de fundición dúctil de acuerdo con la norma UNE-EN 124:2015 del tipo articuladas antirrobo con marco reforzado, con el fin de evitar que las tapas se desplacen del marco si el sumidero entra en carga. Esta rejilla será de clase mínima D-400 para los encontrados en la calzada, incluido aparcamientos y bordes de la misma, incluyendo la pieza especial que da continuidad al acerado en los de tipo "buzón".

Sus dimensiones y tipos han sido definidos en los planos del proyecto, así como en el resto de documentos, siendo conformes a las prescripciones de Hidralia y la Dirección Facultativa.

**3.20. Tubos de Fundición.**

Los tubos deberán cumplir lo prescrito en el capítulo (IV) del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Abastecimiento de Agua, en lo que respecta a fabricación, espesores, longitudes, tolerancias, etc.

El material empleado en la fabricación del tubo será no agrio y de grano fino, apretado y homogéneo, estará libre de escorias, ampollas y partes porosas, deberá poderse trabajar fácilmente con la lima y el buril, y contendrá un porcentaje de carbono comprendido entre el 3,5 y 5,4 %, este carbono estará en forma de grafito esférico (y no laminar), correspondiente a la fundición dúctil.

El material ofrecerá una resistencia a la tracción superior a los 30 kilogramos por centímetro cuadrado (30 kg/cm<sup>2</sup>) y su alargamiento en rotura no será inferior al 10%.

Los codos, bifurcaciones, manguitos y demás piezas especiales, estarán sujetas a las condiciones establecidas para los tubos rectos sobre los que vayan a ir montados.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 94/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
E C E	2020090905169711
C J N	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Los tubos irán timbrados a veinte kilogramos por centímetro cuadrado (20 kg/cm<sup>2</sup>), siendo la presión de trabajo de diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 kg/cm<sup>2</sup>), y una vez instalados deberán satisfacer las pruebas de presión y estanqueidad.

Los tubos llevarán un extremo abocardado para permitir el alojamiento de una banda de goma de estanqueidad en el enchufe. Este tipo de junta, denominado "automática flexible" será el estándar.

Los codos y piezas en T llevarán enchufe abocardado en sus extremos. Donde no sea posible el empleo del anterior sistema, se dispondrá una junta clásica con anillo y contrabridas del mismo material que el tubo, tornillería de acero inoxidable o cadmiado y anillos de junta de material elastomérico. Las uniones con la valvulería se resolverán con dos piezas auxiliares brida-enchufe y brida-liso. Las juntas brida-brida quedan relegadas a aquellos lugares que cuenten con la expresa autorización de la Dirección Facultativa de las Obras.

**3.21. Hidrantes.**

Los hidrantes se conectarán a la red de abastecimiento mediante acometida independiente para cada uno, siendo el diámetro de la conexión de 100 mm de fundición dúctil de las mismas características que las tuberías del resto de la red.

En cuanto a la calidad de los materiales, serán conforme a las especificaciones indicadas en los pliegos, debiendo de contar con el visto bueno de la empresa gestora del servicio y la Dirección Facultativa.

La instalación del hidrante dispondrá de válvula de cierre de compuerta, y están ubicados conforme se indica en los planos, siendo fácilmente accesibles y señalizados conforme a la Norma UNE 23-033:1981.

El hidrante contemplado en el presente proyecto es del tipo enterrado, aprobado por el S.E.I.S., con el sistema de apertura de husillo, contando con dos bocas de salida de 100 mm.

En la parte inferior del hidrante se instalará una válvula de desagüe cuya apertura o cierre se efectúa fácilmente desde el exterior al accionar la manivela; función que permite un vaciado rápido y seguro del hidrante una vez concluida su misión.

Se ha diseñado la red para tener la capacidad suficiente para abastecer a dos hidrantes consecutivos durante dos horas, siendo el caudal para cada uno de ellos de 1.000 l/min, y garantizando una presión mínima de 10 m.c.a.

De acuerdo con lo establecido en la norma UNE, en el apartado de marcado de los hidrantes deben de constar de lo siguiente:

- Marcado con el sentido de apertura.
- El número de vueltas para abrir.
- Norma que cumple, por ejemplo: UNE 14384:2006.
- Diámetros Nominales.
- Presiones.
- Marca del fabricante.
- Marcado específico de suministro de red de agua potable conforme a UNE 1074-6:2011
- Letra de designación, en función si lleva sistema de rotura o no, y si es de columna seca o húmeda.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 95/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

### 3.22. Caudalímetro

Los caudalímetros se instalarán:

- A la salida de los depósitos de distribución.
- A la salida de las estaciones de bombeo.
- A la salida de los sondeos o pozos.
- En las conexiones a grandes zonas, sectores, microsectores y entrada a urbanizaciones.

Donde exista red eléctrica los caudalímetros deberán de ser electromagnéticos y cumplir las condiciones de instalación marcada por el fabricante.

Cuando no exista red eléctrica, se utilizarán contadores con posibilidad de preinstalación para emisor de pulsos o batería autónoma, y medidas según ISO. Se podrán instalar en tuberías horizontales, verticales e inclinadas. La tapa debe de ser desmontable y la esfera encapsulada con rotación 360°. Metrología superior a clase R200.

Para zonas de flujos en ambos sentidos se utilizarán caudalímetros bidireccionales.

Todos los caudalímetros deberán de instalarse de tal manera que las piezas anteriores y posteriores no perturben el flujo para su correcta medición. Así pues, se pueden instalar estabilizadores de flujo que logren tal objetivo.

Se instalarán válvulas anteriores y posteriores para su correcto desmontaje, así como carretes de desmontajes. Cualquier cambio debe de ser aprobado por la Entidad Suministradora y Dirección Facultativa.

### 3.23. Bocas de riego.

Las bocas de riego a instalar serán de diámetro nominal de 40 mm, con cierre de contacto suave y hermético, totalmente revestido de EPDM. Tendrán como uso el suministro para el baldeo de calles y el riego de jardines, constituyendo redes de agua independientes de la red general de agua potable. Constarán de un único ramal de acometida a la red general, en el que se instalará un contador de diámetro apropiado para medir los caudales consumidos en estos usos, y estarán ubicadas en hornacina preferentemente.

En cada derivación debe instalarse una llave de corte que permita dejar aislado el ramal que abastece al conjunto de bocas de riego respecto a la red de distribución de agua potable, así como una válvula de retención que impida el retroceso de agua de estas redes a la de distribución de agua potable. De esta forma, se podrá reparar en caso de avería, sin tener que interrumpir el servicio de distribución.

El diámetro de la conexión a la red de distribución debe calcularse para un caudal de 5 a 7 l/s que es el correspondiente a una boca, ya que su funcionamiento no es simultáneo. El diámetro para cada serie de bocas de riego se establecerá de acuerdo con la instalación proyectada teniendo en cuenta las directrices marcadas por los Servicios Técnicos de la Entidad Suministradora.

Se ajustarán en forma, dimensiones y puesta en obra conforme las prescripciones del Servicio de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Marbella, con la conformidad de la Dirección Facultativa.

### 3.24. Piezas especiales para tuberías.

Todas y cada una de las piezas especiales con las que cuente la red de abastecimiento y saneamiento serán conforme a las especificaciones solicitadas por la empresa gestora del servicio, que en este caso es Hidralia; y la Dirección Facultativa.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 96/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



RECEPCION

202099905169711 | 22/07/2020

Registro Electrónico

HORA 11:39:49

**3.24.1. Válvulas.**

Todos los elementos de cierre y regulación se instalarán dentro de arquetas de obra de fábrica a excepción de hidrantes, conforme a las prescripciones de los técnicos de Hidráulica y Dirección Facultativa.

Las arquetas, estarán provistas de marco y tapa de dimensiones adecuadas que permitan la inspección y accionamiento y su desmontaje parcial o total sin derribar la arqueta.

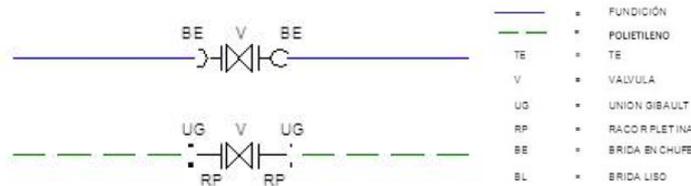
Para diámetros de hasta 200 mm se utilizarán siempre válvulas de compuerta, que se instalarán sin arquetas; empleando las alargaderas correspondientes y un registro en la acera o calzada, que deberá ser siempre de la misma marca que la válvula, para manejo de la misma.

Para diámetros superiores o iguales a 250 mm se utilizarán válvulas de mariposa, dependiendo de la disponibilidad de espacio, con desmultiplicador que se instalarán en arqueta de obra, de hormigón armado o no según sea la ubicación en calzada o acera.

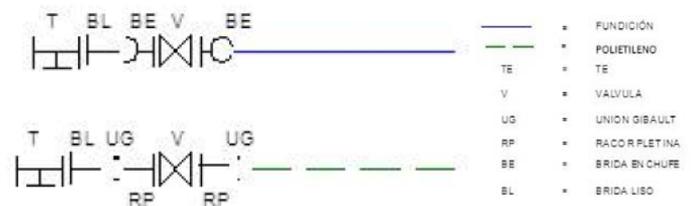
Las válvulas montadas sobre tubería de fundición dúctil, siempre se instalarán entre dos bridas enchufe o universales, colocando por medio una junta de goma o caucho y abrochados con tornillos zincados de las dimensiones conforme al cuadro que se acompaña, y cuyo esquema también se adjunta.

TORNILLOS Y VÁLVULAS		
Diámetro (mm)	Piezas (nº tornillos/junta)	Válvulas (nº tornillos/válvula)
60 (1)	4 M16 x 70	4 M16 x 110
80 (1)	8 M16 x 70	8 M16 x 110
100	8 M16 x 70	8 M16 x 110
125 (1)	8 M16 x 70	8 M16 x 110
150	8 M20 x 100	8 M20 x 150
200	8 M20 x 110	8 M20 x 150
250 (1)	8 M20 x 110	8 M20 x 150
300	12 M20 x 120	12 M20 x 150
400	12 M20 x 120	12 M20 x 150

(1) Para instalación sobre redes existentes



Si por necesidades de montaje se debe realizar próximo a una pieza de derivación, se une por medio de enlaces brida-enchufe, brida-liso o brida universal sujeto a la pieza de derivación, conforme al siguiente esquema.



Para conexiones con muy poco espacio, se podrá llegar a sujetar la válvula entre una brida universal y la brida de la salida de la pieza de derivación, con los tornillos usados para la válvula y sin



junta de goma en la brida de la pieza, debido a que la propia válvula va equipada con elastómero de ajuste, conforme al siguiente esquema:



En el caso de las válvulas de compuerta, los cuerpos de las válvulas serán de fundición de primera calidad o de acero moldeado y serán todos probados en fábrica a una presión mínima de cuatro veces la presión de servicio.

Para presiones menores de 10 atmósferas y diámetros comprendido entre 20 y 40 mm, los cuerpos serán de fundición gris y para presiones mayores y diámetros de 50 mm en adelante serán de fundición dúctil. Revestidos de epoxidico o bruma nitrilo interior y exteriormente.

Serán de asiento elástico para presiones menores o igual de 16 atmósferas. Las válvulas deben tener un desmontaje fácil y sellado permanente.

Las válvulas estarán construidas de modo que las piezas móviles tengan frotamiento de bronce con bronce, debiendo estar perfectamente ajustadas todas las piezas.

Deberán probarse para presiones doble de la presión de servicio actuando con las dos caras alternativamente sin dar paso a ninguna cantidad de agua en absoluto, y sin que se observe ninguna anomalía.

En cuanto a las válvulas de retención, serán del tipo disco partido, tipo "Rubber Check" o equivalente; o bien de obturador de muelle axial a la conducción y baja inercia, del tipo "Clasar" o equivalente; o bien del tipo de globo "Williams-Hager" o equivalente.

La instalación de válvulas de disco partido se realizará previa comprobación mediante cálculo hidráulico de no sobrepasar 1,5m/s de velocidad de paso del agua, y se instalarán alejadas de codos, té y valvulería que puedan causar funcionamiento defectuoso.

El cuerpo será de fundición nodular o fundición gris para presión nominal hasta 25 Kg/cm<sup>2</sup>, y de acero fundido o inoxidable para presiones superiores.

Ejes, muelles y tornillería serán exclusivamente de acero inoxidable.

La unión a los tubos se realizará entre accesorios provistos de pletinas (montaje tipo Wafer), o mediante bridas ISO PN-16.

El cierre siempre será estanco mediante elastómero EPDM, nitrilo o bien mediante contacto con anillos de bronce.

No se utilizarán válvulas tipo clapeta, como consecuencia de la gran inercia del obturador se provocarían golpes de ariete secundarios.

Todos los gastos de operaciones de prueba, serán de cuenta del Contratista.

Todas las válvulas deberán contar con el visto bueno de la compañía suministradora y la Dirección Facultativa, tanto en la caracterización de los materiales como en la calidad de su colocación y ejecución, debiendo de haberse realizado las pruebas especificadas por la propia compañía previa a la certificación de la ejecución de los trabajos.



E C E P C J	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	
	HORA 11:39:49	

**3.24.2. Filtros.**

Se instalarán antes de contadores de control en red o válvulas especiales (reductoras, mantenedoras, reguladoras, etc.). La malla del filtro retendrá sólidos de tamaño superior a 100 micras. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro. En los casos donde se instalen antes de los contadores se dejará distancia suficiente entre el contador y el filtro o en su defecto se colocará un carrete estabilizador.

Los filtros a instalar serán del tipo Y, con bridas para diámetros iguales o superiores a 50 mm y roscados para menores de 50 mm. La filtración la realizará una malla de acero inoxidable con baño de plata, para evitar la formación de bacterias y auto-limpiable. La malla del filtro retendrá sólidos de tamaño comprendido entre 25-50 micras. El filtro deberá soportar una presión de 16 atm y estará construido en fundición gris o acero inoxidable fundido.

Todos los gastos de operaciones de prueba, serán de cuenta del Contratista.

Todos los filtros deberán contar con el visto bueno de la compañía suministradora y la Dirección Facultativa, tanto en la caracterización de los materiales como en la calidad de su colocación y ejecución, debiendo de haberse realizado las pruebas especificadas por la propia compañía previa a la certificación de la ejecución de los trabajos.

**3.24.3. Desagües**

Los desagües solo se realizarán a petición expresa de la Entidad Suministradora, en aquellas redes que se estime necesarios mediante válvulas de seccionamiento en los puntos de inferior cota.

Los desagües se equiparán con válvulas de seccionamiento de inferior diámetro que las tuberías de abastecimiento a que corresponda el polígono, realizándose el vaciado mediante acometida a la red de alcantarillado o a través de cámara con vertido al exterior (cauce o arroyo natural). En ambos casos deberá evitarse el retorno del caudal vertido, bien con válvula de retención o realizando el vertido a nivel inferior al de la tubería principal y asegurándose que no se producirán succiones por vaciado de la tubería. En zonas urbanas, siempre que sea factible, se acometerán a la red de alcantarillado.

Las conducciones a la red de alcantarillado se efectuarán teniendo buen cuidado de no dañar el buen funcionamiento del mismo, y en el caso de no poderse conducir los caudales a registros de la red de alcantarillado, se llevarán a lugares en que el desagüe no origine daños a terceros.

Las descargas se instalarán, en lo posible, junto a la válvula de seccionamiento del punto más bajo del sector de la red que se aísla. El desagüe debe permitir el vaciado total de la tubería.

En tuberías de diámetro igual o superior a 500 mm se instalarán dos válvulas, una de mariposa y otra de compuerta, ésta aguas arriba de la primera, siendo la de mariposa la que habrá de maniobrase para la operación de vaciado, permaneciendo la de compuerta en posición de abierta. La de compuerta se accionará en casos de operaciones de reparación, mantenimiento o sustitución de la mariposa, para la que no será necesario vaciar completamente el tramo de tubería o polígono a que corresponda. Entre ambas válvulas se instalará un carrete de desmontaje.

Como norma general se adoptarán los siguientes diámetros:

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 99/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Diámetro de la tubería	Diámetro del desagüe		
200 e inferiores	80	202099905169711	22/07/2020
200 < f < 400	100	Registro Electrónico	HORA 11:39:49
400 ≤ f ≤ 600	150		
600 ≤ f ≤ 800	200		
800 ≤ f ≤ 1.000	250		
1.000 ≤ f ≤ 1.600	300		
1.600 ≤ f	400		

Todas las descargas se alojarán en cámaras o pozos que permitan la maniobra de la válvula con facilidad.

En el caso general, donde se desagua en un alcantarillado de residuales, es necesario que haya una cámara doble, es decir, que no se conecte el agua directamente con el pozo. Se debe de intercalar una cámara o pozo, que quede inundada y haga de sifón para que no exista ese contacto directo.

Todos los gastos de operaciones de prueba, serán de cuenta del Contratista.

Todos los desagües deberán contar con el visto bueno de la compañía suministradora y la Dirección Facultativa, tanto en la caracterización de los materiales como en la calidad de su colocación y ejecución, debiendo de haberse realizado las pruebas especificadas por la propia compañía previa a la certificación de la ejecución de los trabajos.

#### 3.24.4. Ventosas.

Las ventosas serán automáticas, debiendo de responder a:

- Evacuación del aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción.
- Admisión de aire, en evitación de la depresión, en las operaciones de descarga de la conducción.
- Evaporación de bolsas de aire en puntos altos de la conducción, con esta en servicio y periodo de explotación.

Serán de fundición dúctil con recubrimiento de epoxi para soportar alta presiones.

Se instalarán ventosas de tres funciones en conducciones de diámetro igual o superior a 90 mm., que permitan la evacuación automática del aire, la desgasificación permanente y la admisión de aire.

En conducciones de diámetro inferior a 100 mm, se podrán instalar ventosas bifuncionales de bola, con unión rosca NPT y partes internas en acero inoxidable.

Se instalarán ventosas en todos los puntos siguientes:

- A la salida de los depósitos, después de todos los elementos que sirven para el funcionamiento del mismo (Ej.: válvulas, contadores, transductores de presión).
- En todos los puntos altos relativos de cada tramo.
- Inmediatamente antes de cada válvula de corte, en los tramos ascendentes según el sentido de recorrido del agua, e inmediatamente después en los descendentes.
- En todos los cambios bruscos de pendiente, aunque no correspondan a puntos altos relativos.
- En zonas de poca pendiente y gran longitud (a partir de 800 m) donde se acumulen bolsas de aire a presión muy difíciles de eliminar se irá fijando la tubería y se irá dando forma de dientes de sierra para colocar las ventosas para forzar la expulsión del aire.



E L E C T R I C I D A D	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Todos los dispositivos de purga automática de aire irán inyectados en la generatriz superior de la tubería mediante una válvula de corte que posibilite su desmontaje.

Es necesario que en la ventosa exista una chapa identificativa indicando el rango de presión de funcionamiento del purgador de esa ventosa, así como: marca, modelo, fabricante, peso de las bolas de flotación y caudal de diseño.

Deben estar capacitadas para soportar los productos químicos normales que se emplean en los sistemas de distribución de agua.

Todos los gastos de operaciones de prueba, serán de cuenta del Contratista.

Todas las ventosas deberán contar con el visto bueno de la compañía suministradora y la Dirección Facultativa, tanto en la caracterización de los materiales como en la calidad de su colocación y ejecución, debiendo de haberse realizado las pruebas especificadas por la propia compañía previa a la certificación de la ejecución de los trabajos.

**3.24.5. Puntos de toma de muestra de cloro residual en red.**

En caso de ser solicitado por la empresa suministradora, se ejecutará un punto de toma de muestra de cloro residual en red, que se instalará mediante manguito de acoplamiento, una válvula de bola de 3/4". Se dejará presentada en arqueta de obra de fábrica de 60x60 cm, con tapa de registro.

Las características de la válvula se definen en el presente Instrucción Técnica, siendo la presión de servicio de 16 atm.

El monolito estará construido con hormigón reforzado, será hueco y embellecido acorde con las estructuras adyacentes del entorno.

El monolito albergará un armario de PRFV o material de similares características. En su puerta de acceso se podrá leer claramente la inscripción: "Control de calidad del agua potable".

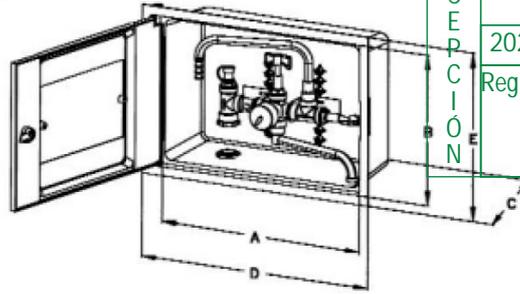
El armario estará compuesto por:

- Válvula de entrada: DN 20, de asiento de paso angular antifraude y anti retorno fabricada con latón la cual cumpla las especificaciones de la norma UNE 19804; pensado para conexión con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro exterior.
- Válvulas de salida y de purga: DN20, de asiento de paso angular con mariposa, la cual cumpla con la norma UNE 19804:2002.
- Grifo en acero inoxidable que pueda ser esterilizado por el método de flambado.
- Purga del sistema mediante un grifo giratorio de latón pulido al que se puede acoplar un flexo, una manguera o cualquier otro elemento similar.
- Este sistema debe de incorporar un manómetro de fácil lectura y su rango de medida deberá estar acorde con las presiones que existan en la red.

Las dimensiones serán la que la entidad suministradora estime necesarias en cada instalación, siendo las dimensiones mínimas para el armario las que se indican a continuación:

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 101/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





RECEPCIÓN	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA 11:39:49

DIMENSIONES en mm

PUERTA	A	B	C	D	E
300X350	420	290	135	495	346

No obstante, se puede instalar otro sistema de similares características, solo sí se cuenta con el visto bueno y supervisión de la Entidad Suministradora y de la Dirección Facultativa.

### 3.24.6. Codos y derivaciones.

En los codos, cambios de dirección, reducciones, derivaciones y en general todos los elementos de la red que estén sometidos a empujes debidos a la presión del agua, que puedan originar movimientos, se deberá realizar un anclaje, a tracción o compresión, o dotar a las uniones con juntas resistentes a la tracción.

Según la importancia de los empujes y la situación de los anclajes, estos serán de hormigón de resistencia característica de al menos 175 Kg/cm<sup>2</sup> o metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos deberán ser colocados de forma tal, que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su posible reparación y/o desmontaje.

Los elementos metálicos que se utilicen para el anclaje de la tubería deberán estar protegidos contra la corrosión.

No se podrán utilizar en ningún caso cuñas de piedra o de madera como sistema de anclaje.

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.

Las válvulas también deberán anclarse con hormigón armado, ya que cuando están cerradas actúan hidráulicamente como una brida ciega, soportando los mismos empujes.

Si la válvula es de compuerta y no va unida a una TE o CODO, el anclaje deberá realizarse sobre la válvula propiamente dicha y no sobre las uniones, hormigonando la base de la pieza junto con la base de la arqueta a modo de soporte. Nunca deberán existir los soportes de bloque o ladrillo sueltos o de maderas.

Si la válvula va unida a una TE o CODO, deberá realizarse el anclaje a tracción y compresión.

Las válvulas de mariposa que no vayan unidas a ninguna pieza anclada deberán unirse a un carrete aguas arriba antes de unirse a brida-liso o brida-enchufe que le une a la tubería. Este carrete deberá anclarse a tracción, lo que se realiza hormigonando unas garras de acero al conjunto de la arqueta.





RECEPCION	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	
		HORA 11:39:49

**3.24.7. Otras piezas especiales.**

El resto de piezas especiales habrán de cumplir análogas condiciones a las fijadas para las válvulas siendo precisa la aprobación del Equipo Director de Obra, previamente a su utilización y de la compañía suministradora.

Deberán probarse en fábrica a presiones dos veces la presión de servicio, exigiéndose un perfecto comportamiento durante la prueba y no debiéndose observar ninguna anomalía ni deformación en la misma. Todos los gastos originados por la prueba serán de cuenta del Adjudicatario de la Obra.

**3.25. Tuberías y elementos de polietileno.**

Los tubos de polietileno (PE) se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo necesario para comprobar por muestreo, al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material. Las piezas especiales serán de latón tanto el cuerpo como las arandelas interiores hasta 63 mm y/o manguitos electrosoldables, soldadura a tope, para el resto de diámetros. No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los siguientes datos mínimos:

- Marca de fabricante.
- Material y condiciones de trabajo.
- Normas que corresponden a cada uno de ellos y fecha de fabricación.
- Uso a que se destina (Agua Potable, Saneamiento o Alcantarillado).

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20°C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso. Para plazos menores de cincuenta (50) años, se justificarán detalladamente las causas que fuerzan la consideración de un período de utilización más corto. La presión de trabajo será de 16 atm como mínimo y alta densidad.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el recimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar. Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

Todos los materiales de polietileno serán conformes con la norma europea UNE EN 12201:2012+A1:2014, prescripciones de Hidralia y de la Dirección Facultativa, debiendo de realizarse a cuenta del contratista encargado de la ejecución de los trabajos, las pruebas oportunas.

Se exigirá por la Dirección de la Obra que los tubos tengan acreditada la marca de calidad de AENOR ("N").

Las tuberías de la red de agua reciclada serán del tipo PN 16, y de color negro con bandas moradas en su exterior; mientras que las de riego serán de PN 16 para los diámetros de 63 y 32 mm; siendo ambas de color negro.

Todas las bifurcaciones se realizan mediante conexiones tipo "T" conforme a lo descrito en los planos, siguiéndose en todo momento las recomendaciones de Hidralia.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 103/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E  
C  
E  
L  
E  
C  
T  
R  
I  
C  
I  
D  
A  
D

20200905160711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Para la instalación de válvulas para la conducción en PEAD se emplearán manguitos tope-brida y una brida loca de acero (Valona). Estos elementos con el timbraje adecuado se soldarán a la tubería bien con soldadura a tope o con accesorios electrosoldables; siguiéndose en todo momento las prescripciones de Hidralia.

Tras colocar todas y cada una de las tuberías de la red, y antes de finalizar la compactación de la arena en la zanja, se deberán colocar una cinta señalizadora de la conducción de agua reciclada sobre la tubería en toda su longitud, a una altura de 25 cm sobre la generatriz superior de la canalización. La misma tendrá un alma metálica para el caso del tramo de tubería de PEAD, con el fin de facilitar su posterior localización.

Los collarines de toma en carga en tuberías de PEAD serán de las siguientes características: Cuerpo de fundición dúctil GGG-40 con pintura epoxy-poliéster en polvo; Tornillos de acero inoxidable según norma DIN 933; Juntas tóricas de protección de goma EPDM.

Las tuberías de PEAD se marcarán exteriormente y de manera visible con los siguientes datos mínimos: Marca de fabricante; Material y condiciones de trabajo; Normas que corresponden a cada uno de ellos y fecha de fabricación; Uso a que se destina (Agua Potable, Saneamiento o Alcantarillado), usándose siempre como mínimo de presión nominal (según tubería); siendo conformes con lo especificado en las Normas UNE EN 12201:2012+A1:2014 y UNE 53-133 para las de alta densidad. Las tuberías poseerán marca de calidad AENOR (homologada por empresa certificadora de calidad), así como marca de calidad de Plásticos Españoles homologada por el Ministerio de Fomento, y registro sanitario de empresa y producto.

Además, siempre se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20°C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso. Para plazos menores de cincuenta (50) años, se justificarán detalladamente las causas que fuerzan la consideración de un período de utilización más corto. La presión de trabajo será de 16 atm como mínimo y alta densidad.

Las acometidas irán alojadas en su correspondiente arqueta de fábrica de ladrillo, con tapa de fundición serigrafiada indicando "Riego" conforme a lo establecido por Hidralia, y dispondrán de su correspondiente llave de corte de 63mm de diámetro.

Cabe destacar que todos y cada uno de los materiales a ejecutar en la red deberán de ser aprobados por la empresa gestora del servicio, Hidralia.

**3.26. Zanjas drenantes.**

Son zanjas rellenas de material drenante y aisladas de las aguas superficiales, en el fondo de las cuales generalmente se dispone tubería drenante.

El agua afluirá a las zanjas a través de sus paredes laterales, se filtrará por el material de relleno hasta el fondo y escurrirá por este, o por la tubería drenante. También podrá acceder por su parte superior, si el sistema de drenaje subterráneo estuviera concebido para funcionar de esta manera.

En caso de que no estuviera bien aislada superficialmente podría penetrar agua de escorrentía, lo que deberá evitarse en todo caso.

En ocasiones, previa justificación expresa del proyecto, podrán omitirse las tuberías drenantes, en cuyo caso la parte inferior de la zanja quedaría completamente rellena de material drenante, constituyendo un dren denominado ciego o francés, en el que el material que ocupa el centro de la zanja es preceptivamente árido grueso, conforme a lo especificado en el apartado 421.2.2 del PG-3.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 104/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	
HORA 11:39:49	

La ejecución se especificará conforme a lo indicado en los artículos 321, 420 y 421 del PG-3.

Si el terreno natural y el relleno de la zanja no cumplieran condiciones de filtro, se dispondrá un elemento separador que cumpla dichas condiciones, según se especifica en el artículo 421 del PG-3, con el fin de evitar las migraciones de finos que podrían producir erosión interna en el terreno y colmatación en el relleno de la zanja. La colocación de filtros minerales conduce a soluciones muy elaboradas, por lo que en general será preferible el empleo de geotextiles como elementos de separación y filtro, según se especifica en el artículo 422 del PG-3, envolviendo la zanja.

Si el fondo de la zanja no estuviera situado en terreno impermeable, se deberá considerar la conveniencia de impermeabilizarlo. Su pendiente longitudinal mínima se determinará en función del material que lo conforme, si bien en todo caso habrá de ser superior a cinco décimas porcentuales (0,5%).

Cuando se lleve a cabo la impermeabilización artificial del fondo, se recomienda disponer una solera de hormigón con sección transversal en forma de «V» o artesa con pendientes iguales o superiores al cinco por ciento (5%). La impermeabilización del fondo también se puede conseguir mediante una capa de espesor suficiente de material tolerable, cuyo cernido por el tamiz 0,080 UNE sea mayor que el treinta y cinco por ciento (# 0,080 mm > 35%) y cuyo contenido de yeso, según NLT-115, sea menor del dos por ciento (2%), o mediante la colocación de lámina impermeable, previo rasanteo y compactación del fondo de la zanja.

Los filtros utilizados más frecuentemente son los rellenos localizados de material drenante y los geotextiles.

- Rellenos localizados de material drenante: se estará a lo especificado en el artículo 421 del PG-3.
- Geotextiles: el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto determinará las características que deben cumplir los geotextiles de acuerdo con las prescripciones de los artículos 290 y 422 del PG-3, prestando especial atención a las propiedades relacionadas con los fenómenos de punzonamiento y colmatación.

Para ciertas aplicaciones específicamente definidas en el proyecto, podría estar indicado el empleo de materiales drenantes, no contemplados en el artículo 421 del PG-3, cuyas características deberán definirse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En determinados casos, para tratar de evitar la colmatación de dichos materiales, puede resultar conveniente disponer además geotextiles u otros elementos de filtro adicionales o intermedios.

La tubería drenante es una tubería perforada, ranurada, etc., que normalmente estará rodeada de un relleno de material drenante o un geotextil, y que colocada convenientemente permite la captación de aguas freáticas o de infiltración.

Sus características se determinarán de acuerdo con lo especificado en los apartados 420.2.1 y 421.2.2 del PG-3.

El diámetro interior mínimo de los tubos será de ciento cincuenta milímetros (150 mm), salvo justificación en contra del proyecto efectuada teniendo en cuenta las necesidades de limpieza y conservación del sistema. Cuando la sección no fuera circular, esta deberá permitir la inscripción de un círculo de dicho diámetro.

Cuando estas tuberías se instalen en zanjas drenantes se estará además a lo especificado en el apartado 3.1.

En ningún caso se proyectarán colectores perforados, ranurados, con juntas abiertas, etc., para captar directamente aguas del terreno. Cuando las posibles filtraciones desde el colector, pudieran afectar a materiales susceptibles al agua (suelos tolerables con un contenido de yesos, según NLT-115,

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 105/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E L E C T R I C I D A D E	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	3302099805169711	02/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

mayor del dos por ciento (2%), suelos marginales o inadecuados, o rocas que no puedan considerarse estables frente al agua, según se especifica en los artículos 330, 331 y 332 del PGOU, el proyecto establecerá prescripciones complementarias para garantizar su estanqueidad de manera especial, tales como sellado de juntas, encamisado de tubos, etc.

### 3.27. Instalaciones telefónicas.

Se dota al sector de una red de telecomunicaciones compartida, el objetivo de esta solución es permitir el acceso a la misma en igualdad de condiciones, de forma transparente y no discriminatoria. Garantizando las necesidades de los diferentes operadores en condiciones de competencia efectiva.

Por lo tanto se proyecta una red de telecomunicaciones única de propiedad municipal a compartir por los diferentes operadores de telefonía y telecomunicaciones que estén interesados.

Se cumplirán las normas de Infraestructuras para redes de telecomunicaciones UNE 133.100-1:2002. "Canalizaciones subterráneas", UNE 133.100-2:2002 "Arquetas y Cámaras de Registro", UNE 133.100-3:2002 "Tramos interurbanos", UNE 133.100-4:2002 "Líneas Aéreas" y UNE 133.100-5:2002 "Instalación en fachada".

#### 3.27.1. Criterios de compartición de redes.

En la compartición de los conductos entre los distintos operadores se tendrán en cuenta los criterios de compartición de redes a definir por el Ayuntamiento de Marbella en sus ordenanzas municipales.

#### 3.27.2. Puntos de distribución.

La función de este elemento es permitir que en su interior se efectúe la conexión de los pares de los cables de distribución con los pares individuales (cables de acometida o cables de hilo interior), según que su instalación se realice en el exterior o en el interior de los edificios.

Cuando el punto de distribución se ubique en el interior de un edificio, sus características serán las contempladas en las normas UNE mencionadas anteriormente.

En el caso de que el punto de distribución se instale en el exterior se utilizará el armario definido por la normativa del operador correspondiente.

Existen diferentes formas de instalación de dicho armario:

Empotrado en pared.

Sobre pedestal de hormigón.

La primera solución se considera como la más adecuada por una mayor seguridad, mejor conservación y estética de la urbanización.

Se podrá adoptar cuando el proyecto de urbanización del polígono contemple que el cerramiento de las parcelas disponga de paredes o muretes para el alojamiento de los registros de la luz, agua, etc.

La instalación sobre pedestal conlleva que se ubiquen en lugares lo más protegido posible (rincones, junto a paredes, etc.) para evitar sus posibles deterioros.

#### 3.27.3. Materiales normalizados.

Tubos de PVC rígido de  $\varnothing$  110mm y 63mm. Especificación nº 634.008, códigos nº 510.505 (110 x 1.2), 510.696 (40 x 1.2).

Codos de PVC rígido 110 $\varnothing$ , 63 mm de  $\varnothing$ . Especificación nº 634.024, códigos nº 510.572 (110/90/490), 510.718 (110/45/2500) y 510.734 (63/90/561).

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 106/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	
	HORA 11:39:49	

Limpiador y adhesivo para encolar uniones de tubos y codos. Especificación nº 634.013, códigos 510.866 y 510.858.

Soportes de enganches de poleas, para tiro de cable. Especificación nº 220, código nº 510.203.

Soportes distanciadores para canalizaciones con tubos PVC 110 Ø y 63 mm de Ø. Especificación ER. f3. 004, códigos nº 510.513 (110/4), 510.530 (110/8), 511.145 (63/4), 511.153 (63/8), 511.170 (40/3) y 511.161 (40/4).

Regletas y ganchos para suspensión de cables. Especificación nº 634.016, códigos nº 510.777 (regleta tipo C), 510.785 (gancho tipo A, para un cable) y 510.793 (gancho tipo B, para dos cables).

Tapas de arqueta tipo D.

Tapas de arqueta tipo H.

Tapas de arqueta tipo M.

Plantilla para armario de interconexión (código nº 545.783) y plantilla para armario de distribución de acometidas sobre pedestal (código nº 546.372).

En general la Dirección de Obra estará a lo que disponga la compañía suministradora sobre el material y tipo de conductor que haya que instalarse.

### 3.28. Material para instalaciones eléctricas.

#### 3.28.1. Arenas para recubrimiento de cables.

Las arenas empleadas en el relleno de zanjas para cables eléctricos serán de río 0/5 mm y con la humedad necesaria para su compactación, que deberá alcanzar el 90% de Proctor; Las arenas deberán estar limpias de sustancias terrosas o extrañas, así como de piedras de bordes cortantes y otros cuerpos que puedan perjudicar a los cables.

#### 3.28.2. Relleno de excavación.

No se admitirán para el relleno de la excavación en zanja sobre las tuberías y canalizaciones, los fangos, raíces, tierras yesosas, tierras que contengan materias orgánicas, bolos, detritus de roca ni escombros, así como las que no autorice el Director de las Obras.

#### 3.28.3. Tapas de registro

Las tapas de registro para arquetas de canalizaciones de red de M.T, B.T. y Alumbrado Público, se ajustarán a los planos y en caso de no existir detalle a los tipos normalizados por las Compañías suministradoras.

#### 3.28.4. Tubos de protección de canalizaciones.

Los tubos de Polietileno de alta densidad de doble capa corrugado exterior liso interior, serán rígidos, de sección circular, del diámetro que se determina en los planos, tal que ofrezcan la debida resistencia para soportar las presiones exteriores (PR mínima 4 atmósferas).

Deberán ser completamente estancos al agua y a la humedad, no presentando fisuras ni poros. En uno de sus extremos deben presentar una embocadura para su unión por encolado.

Los tubos responderán en todas sus características a la Norma UNE 53.112 y a las normativas específicas de las Compañías concesionarias de los servicios.

Los elementos auxiliares como separadores, tapones de obturación, cumplirán asimismo las prescripciones de las Compañías suministradoras.

Los tubos se protegerán en los cruces de calles con prisma de hormigón.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 107/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E L E C T R I C I D A D	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA 11:39:49

En la red de Alumbrado Público, se utilizarán en toda su longitud tubos de PE corrugado doble capa de 90 mm de diámetro mínimo.

**3.28.5. Cobre.**

El cobre empleado en los conductores eléctricos será cobre comercial puro de calidad y resistencia mecánica uniforme, libre de todo defecto mecánico y con una proporción mínima del 99% de cobre electrolítico, conforme con lo especificado en la Norma UNE 21011.

La carga de rotura por tracción no será inferior a 2,4 N/mm<sup>2</sup> y el alargamiento no deberá ser inferior al 25% de su longitud antes de romperse, efectuándose la prueba sobre muestra de 25 cm. de longitud.

El cobre no será agrio, por lo que, dispuesto en forma de conductor, podrá arrollarse en número de cuatro veces sobre su diámetro, sin que dé muestras de agrietamiento.

La conductibilidad no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) del patrón internacional, cuya resistencia óhmica es de uno partido por cincuenta y ocho (1/58) ohmios por metro longitud y mm<sup>2</sup> de sección a la temperatura de veinte grados (20°C). En los conductores cableados tendrá un aumento de la resistencia óhmica no superior a 2% de la resistencia del conductor sencillo.

**PRUEBAS.**

Los ensayos de las características mecánicas y eléctricas, se harán de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE 21001. El aspecto exterior y la fractura revelarán una constitución y coloración homogénea, no representándose deformaciones e irregularidades de cualquier género. La existencia de heterogeneidades se podrá probar mediante examen microscópico sobre muestra pulida y atacada.

El análisis por tracción será ocasionada como mínimo a 24 kg/mm<sup>2</sup> no encontrándose la sección de rotura a menos de 20 mm de cualquier mordaza de sujeción, sobre muestras de aproximadamente 25 cm de longitud. La resistencia eléctrica se determinará sobre los alambres que constituyen el cable, cumpliendo en todo caso los límites señalados.

**3.28.6. Aluminio.**

El empleo en la fabricación de los alambres componentes de los conductores eléctricos, será de aluminio electrolítico puro de una pureza no inferior al 99,5% y cumplirá en cuanto a su composición química, con las prescripciones de la Norma UNE 38050, y la carga de rotura por tracción no será inferior a 12 kg/mm<sup>2</sup> y el alargamiento estará comprendido entre el 3 y el 8 por ciento. Los alambres de aluminio empleados en la formación de cables cumplirán la Norma UNE 21014.

Tendrá la conductividad eléctrica mínima del 60% referida al patrón internacional de cobre reconocido, según la Norma UNE 20003. La densidad del aluminio destinado a estos fines será de 2,7 a 20°C. Su aspecto presentará una superficie lisa, exenta de grietas, asperezas, pliegues o cualquier otro defecto que pueda perjudicar su solidez.

**PRUEBAS.**

Los ensayos de tracción se realizarán mediante una probeta de 400 mm de longitud y una separación entre mordaza de sujeción de 300 mm, el tiempo de duración del ensayo estará comprendido entre 0,5 y 2 minutos. La resistencia a la tracción conseguida expresada en kg/mm<sup>2</sup> satisfará a los valores indicados en las tablas del apartado 4.13 de la Norma UNE 21014.

El ensayo de torsión se hará sobre una longitud útil de probeta de 200 mm. manteniendo fijo uno de los extremos mientras el otro gira con una velocidad uniforme de 1 r.p.m. sometido a la vez a una tracción de 1 Kg/ mm<sup>2</sup>, sin pasar de 5.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 108/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	
			



E C E C I O N	20200905160711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Las condiciones que se deben cumplir en los anteriores ensayos, se especifican en la mencionada Norma UNE 21014. Los ensayos eléctricos de resistividad y conductividad se detallan en dicha norma UNE.

**3.28.7. Cables.**

El contratista informará por escrito al Director de la Obra del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reúne la suficiente garantía a juicio del Director de la Obras, antes de instalar el cable comprobará las características de éstos en un laboratorio oficial.

Las pruebas serán las que posteriormente se especifiquen.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen, ni se permitirá el empleo de materiales de procedencias distintas en el mismo circuito.

**3.28.8. Pasta de aislante.**

La pasta de aislante empleada para rellenar las cajas de empalmes, cajas de derivación, torpedos, etc, estará constituida por materiales de la mejor calidad y con composición adecuada a la protección que debe realizar. Será perfectamente aislante a la humedad, y a la temperatura ordinaria, no será pastosa, sino que salará en fragmentos por efecto de choque, presentando para ello una cierta fragilidad.

No será combustible a temperaturas inferiores a 200 °C no se producirá fluidez a temperaturas inferiores a 50 °C, debiendo resistir asimismo variaciones bruscas de temperatura de 25 °C o más sin resquebrajarse. En frío deberá tener una gran adherencia a las paredes y elementos donde vaya contenida. Al contraerse en el enfriamiento de la pasta, la disminución de volumen no excederá del 7%.

Será químicamente neutra y su rigidez dieléctrica a temperaturas comprendidas entre 15º y 30º, debe ser superior a 50 kv por mm de espesor.

**PRUEBAS.**

Un paralelepípedo de 10x50x20 mm sumergido en agua durante 100 horas absorberá menos de veinticinco milésimas por ciento (0,25%) de agua. Para la prueba de adherencia se someterá la pasta a ensayar sobre placa de 4 cm<sup>2</sup> de acero, no debiendo despegarse por un esfuerzo a tracción inferior a 2,5 kg/cm<sup>2</sup> a la temperatura de 20°C.

**3.28.9. Cintas aislantes.**

Las cintas aislantes empleadas en los empalmes de los conductores, responderán siempre a las características preconizadas por el fabricante del conductor sobre el que se vayan a emplear. En ningún caso, se permitirá el empleo de cintas de algodón, ni siquiera en concepto de relleno interior cuando la cubierta exterior se realice con el tipo de cinta adecuada al cable.

**3.28.10. Picas de tierra.**

Serán de acero cobreado de 14,3 mm de Ø exterior, con una pared de 2,5 mm de espesor y 2 m de longitud como mínimo. No se deberán sumergir los electrodos en agua libre.

**3.28.11. Luminarias.**

Las luminarias serán del modelo aprobado por la Dirección Facultativa, según las características y dimensiones especificadas en los planos y demás documentos del Proyecto.

**3.28.12. Lámparas.**

Las lámparas utilizadas en el alumbrado exterior serán de tecnología led y deberán disponer de una eficacia superior a 70 lum/W, según las características especificadas en los planos y documentos de proyecto.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 109/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E P C O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico		HORA 11:39:49

**3.29. Marcas viales.**

Se definen como tales la señalización horizontal por medio de marcas viales sobre el pavimento. El Contratista deberá especificar el tipo de pintura, esferas de vidrio y maquinaria a utilizar, poniendo a disposición de la Dirección, las muestras de materiales que se consideren necesarias para su análisis en el Laboratorio, cuyo coste deberá ser abonado por el Contratista.

Se emplearán pinturas de clase B y el coeficiente de valoración, W, definido en el apartado 278.5.3. del PG-3 se será inferior a 7. Asimismo, ninguno de los ensayos del grupo b) del artículo 278.5.1.2. del P.P.T.G. podrá arrojar una calificación nula.

Estos materiales se aplicarán por extensión o pulverización, permitiendo la adición de microesferas de vidrio.

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a 40º C, y no se deteriorará por contacto con cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personal o propiedades, La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de un mínimo de 4 recalentamientos.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto especificado se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de 190 ºC sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura, y al calentarse a 200 ºC y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de calor y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros agentes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del 20% asimismo un 40% del total en peso deberá ser suministrado por separado.

El vehículo consistirá en una mezcla de resinas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente, y el contenido total de ligante del compuesto termoplástico no será menor del 15% ni mayor del 30% en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de 30 segundos, no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

**3.29.1. Características de vidrio.**

Las microesferas de vidrio incorporadas a la mezcla deberán cumplir con lo establecido en la B.S. 3262 parte 1 párrafo 5º y todas pasarán por el tamiz de 1,70 mm y no más del 10% pasarán por el tamiz de 300 micras (estos tamices cumplirán las tolerancias permitidas en la B.S. 410).

**3.29.2. Características de la película seca "Spray plástico".**

Todos los materiales deberán cumplir con la "British Standars Specificaction for Road Parking Materials", B.S. 3262 parte 1. La película de "Spray plástico" blanca, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices, y la reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente 80 MELC 12.97. El peso específico del material será de 2 kg/m3, aproximadamente.

Los ensayos de comparación se efectuarán teniendo en cuenta las especiales características del producto, considerándose su condición "Premezclado" por lo que se utilizarán los métodos adecuados para tales ensayos que podrán diferir de los usados con las pinturas normales, ya que por su naturaleza y espesor no deberán tener un comportamiento semejante.

**3.29.3. Punto de reblandecimiento.**

No será inferior a 90ºC. Este ensayo debe realizarse según el método de bola y anillo ASTM B-28-58 T.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 110/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T O	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	
	HORA 11:39:49	

**3.29.4. Estabilidad al calor.**

El fabricante deberá declarar la temperatura de seguridad, esto es, la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de 6 horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que tenga lugar una seria degradación. Esta temperatura no será menor de S+50 °C donde S es el punto de reblandecimiento medio según ASTM B-2858 T<sub>N</sub>. La disminución en luminaria usando un Espectrofotómetro de reflectancia El con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de 5.

**3.29.5. Solidez a la luz.**

Cuando se someta a luz ultravioleta durante dieciséis horas, la disminución en el factor de iluminación no será mayor de 5.

**3.29.6. Resistencia al flujo.**

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico 12 cm de diámetro y 100+5 mm de altura, durante 48 horas a 23°C no será mayor de 25.

**3.29.7. Resistencia al impacto.**

Seis de diez muestras de 50 mm de diámetro y 25 mm de grosor no sufrirán deterioración bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde 2 m. de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales.

**3.29.8. Resistencia a la abrasión.**

La resistencia a la abrasión será medida con el aparato Taber utilizando ruedas calibre H-22, m para lo cual se aplicará el material sobre una chapa de monel de un octavo de pulgada (78") de espesor y se someterá la probeta a la abrasión lubricada con agua. La pérdida de peso después de 200 revoluciones no será mayor de 5 g.

El material se compondrá especialmente de agregado, pigmento, extendedor y vehículo en las proporciones siguientes:

- Agregado 40%.
- Micro esferas de vidrio 20%.
- Pigmento y extendedor 20%.
- Vehículo 20%.

**3.30. Señales de circulación.**

Comprende esta unidad la adquisición y colocación de señales reflexivas y postes metálicos que se indican en el Documento nº 2. Cumplirán lo especificado en el artículo 701 del PG-3, y el empotramiento de los postes metálicos se efectuará con hormigón tipo HM-20.

**3.31. Otros Materiales.**

Los demás materiales que, sin especificarse en el Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad, y no podrán utilizarse antes de haber sido reconocidos por la D.F., que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

**3.32. Objeciones.**

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o en fin, cuando a falta de prescripciones se viera o demostrara que no son

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 111/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





adecuados para su objeto, el Director dará orden al contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

R E C E P C I O N	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA 11:39:49

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 112/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



R  
E  
C  
E  
P  
C  
I  
Ó  
N

**CAPÍTULO IV. CONDICIONES PARA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

**4.1. Condiciones generales.**

**4.1.1. Trabajos preparatorios para la ejecución de las obras.**

De acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas se procederá al replanteo de la obra

La Dirección Facultativa comprobará la calidad del replanteo y rectificará en cualquier instante los errores del Contratista. Sin embargo, en ningún caso se responsabilizará de los errores de replanteo que pueda sufrir la obra y que solo serán imputables a la Contrata.

El Acta de Replanteo reflejará la conformidad respecto a los documentos del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado y obras de fábrica, a la procedencia de materiales, así como cualquier punto que en caso de disconformidad pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

Cuando el Acta de replanteo refleje alguna variación respecto a los documentos contractuales del Proyecto, deberá ser acompañada de un nuevo presupuesto, valorado a los precios del Contrato.

En cuanto a los gastos de replanteo será de aplicación lo previsto en el P.C.A.

**4.1.2. Fijación de los puntos de replanteo y conservación de los mismos:**

El replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, y ejes y centros de las obras de fábrica, así como los puntos fijos auxiliares necesarios para sucesivos replanteos de detalle.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos, se marcarán mediante sólidas estacas, o si hubiera peligro de desaparición con mojones de hormigón o piedra. Los datos, cotas y puntos se anotarán en un anejo al Acta de Replanteo, que se adjuntará al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

El Contratista será responsable, a partir de este momento de la conservación de los puntos de replanteo que le hayan sido entregados.

Todos los replanteos no incluidos en el replanteo general que sean necesarios para la ejecución de las obras serán apoyados en las señales del replanteo general y aprobados por el Director Facultativo. El Director Facultativo sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el proceso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, dispensará de la total responsabilidad al Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

**4.1.3. 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 la Dirección Facultativa 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 trabajos o modificaciones de Proyecto, será por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a que sean modificados los plazos de ejecución de las obras.

**4.1.4. Señalización de obras.**

Se realizará mediante las señales especiales de obra recogidas en el PG3, así como por operarios señalistas que distribuirán el tráfico durante las diferentes fases de la obra, EL COSTE DE LOS DESVIOS DE TRÁFICO ASÍ COMO DE LOS SEÑALISTAS NECESARIOS CORRERÁ A CARGO DEL CONTRATISTA.

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 113/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	
	HORA 11:39:49	

Las señales de obra se definen en el plano correspondiente a desvíos de tráfico.

**4.1.5. Vertederos y productos de préstamo.**

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras.

El Director Facultativo dispondrá de 15 días de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en el que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, una vez que, por cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director Facultativo para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director Facultativo del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

La Dirección Facultativa podrá proporcionar al Contratista cualquier dato o estudio que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo, y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

**4.1.6. Unidades de obra amparadas por patentes.**

Se realizarán conforme a las instrucciones dadas por el concesionario de la patente, previa autorización de la Dirección Facultativa.

**4.1.7. Unidades de obra no especificadas en el pliego.**

Se realizarán con arreglo a las mejores normas de construcción siguiendo las indicaciones de la Dirección Facultativa y suprimiendo los defectos realizados por vicios de costumbre.

**4.2. Demoliciones**

Se define como demolición la operación de derribo, en su caso levantado, de todas las construcciones o elementos, tales como estructuras, edificios, aceras, pavimentos, fábricas de cualquier tipo, señales, cierres, aceras, etc., que obstaculicen la construcción de la obra o aquellos otros que sea necesarios para dar por terminada la ejecución de la misma, incluso la retirada de los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional.

El método de demolición a emplear para aceras y pavimentos será mediante martillo picador conectado a un compresor.

La demolición del puente sobre arroyo Toquero se realizará mediante medios exclusivamente mecánicos como son las mandíbulas de demolición o el martillo picador, a elección del Director de Obra y sin que dicha elección exima de responsabilidad al Contratista. El empleo de explosivos, estará totalmente prohibido.

Para proceder al desmontaje del puente se procede de la forma siguiente:

Corte con disco de la losa de compresión del tablero.

Desmontaje con grúa de las vigas pretensadas del vano central y depósito de las mismas sobre la explanada creada sobre el marco de hormigón.

Demolición de las vigas desmontadas sobre la explanada.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 114/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Demolición de los vanos adyacentes con caída libre hasta la explanada inferior y troceo sobre la misma.

Demolición de dinteles y parte superior de los pilares.

Demolición de los estribos del puente.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de 3 metros a cada lado de la explanación.

La unidad de obra de demolición de fábrica de hormigón en masa o armado comprende la demolición de todo tipo de fábrica de hormigón independientemente de su espesor y cuantía de armaduras, así como la de cimentaciones construidas con este material. Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno (excepto edificaciones), así como a muros, estribos, tableros o bóvedas de puentes y/o obras de drenaje.

La demolición en su caso, se realizará como mínimo hasta 0,50 metros por debajo de la superficie correspondiente a la cara inferior de la capa de forma o, en el caso de rellenos, hasta el nivel de apoyo de los mismos. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

#### 4.3. Despeje y desbroce del terreno.

Se define como el trabajo consistente en retirar y extraer de las zonas de obras y de las zonas que se designen por la dirección facultativa todos los árboles, troncos, plantas, tierra vegetal, maleza, broza, escombros, basuras ó cualquier otro material no deseable.

Su ejecución incluye tanto la excavación de los materiales como su retirada.

Se efectuará únicamente donde lo indique el Director de la Obra, manteniendo las zonas no urbanizables que lindan con la urbanización y las zonas de protección de arroyos libres de vertidos.

Se efectuará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños a estructuras existentes.

La Dirección Facultativa designará y marcará los elementos que haga falta conservar intactos.

Ningún hito de propiedad o marca topográfica desaparecerá hasta que una persona autorizada por la Dirección Facultativa haya referenciado su situación o aprobado su desplazamiento.

No se cortará ningún árbol sin autorización expresa de la Dirección Facultativa que habrá definido y marcado claramente los que se haya de conservar.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 115/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO

202009025169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Todos los troncos y raíces serán eliminados hasta una profundidad no inferior a un metro por debajo de la explanada. También se eliminarán las tierras vegetales de forma que no queden sustancias orgánicas vegetales a menos de 1 m. de la cota de la explanada definitiva.

En los terraplenes se eliminarán todos los troncos o raíces con diámetro superior a 10 cm con el fin que no quede ninguno en el cimientto del terraplén, ni a menos de 30 cm de profundidad sobre la superficie natural del terreno. En terraplenes con altura inferior a 1 cm se eliminará también todo tipo de sustancia orgánica vegetal hasta una profundidad de 1 m por debajo de la explanada definitiva.

Las tierras vegetales se transportarán a vertedero o se recogerán en las zonas que indique la Dirección de Obras, con el fin de formar posteriormente las zonas verdes.

**4.4. Excavación en desmonte o para la formación de la explanada.**

Comprende los trabajos necesarios para conseguir la explanada definitiva en zonas en desmonte o la formación de la caja necesaria en cualquier tipo de terreno incluido roca.

Incluirá la amplificación, mejora o rectificación de los taludes así como su refino, y la ejecución de cunetas provisionales o definitivas, siempre que estas no sean revestidas.

La explanada deberá cumplir las condiciones exigidas a los suelos seleccionados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes.

En caso contrario se procederá a la sustitución de material al menos en sus 50 cm superiores hasta formar una explanada E2.

Antes de comenzar la excavación de un tramo de vial el contratista requerirá la autorización expresa de la Dirección Facultativa comprobándose la toma de perfiles transversales.

En el caso de explanada mejorada ésta no se extenderá hasta tanto no haya sido aprobado por la Dirección Facultativa la nivelación y comprobación del terreno natural.

Cuando la excavación llegue a la rasante de la explanada se requerirá la aprobación de la misma a la Dirección Facultativa.

Si la explanación no cumple las condiciones de capacidad portante necesaria, el Director podrá ordenar su excavación con objeto de aportar posteriormente una explanada mejorada.

Posteriormente se ejecutará el refino de la explanada y taludes, así como la compactación de la explanada.

**4.5. Marco y tubos de hormigón armado.**

Se incluyen en este artículo las obras de drenaje transversal definidas como tubos y marcos prefabricados de hormigón armado.

Para la ejecución de esta unidad de obra se realizarán los siguientes trabajos:

- Excavación en cualquier tipo de terreno.
- Excavación para emplazamiento de la cimentación.
- Suministro y colocación de las piezas.
- Colocación de juntas.
- Impermeabilización de paramentos.
- Suministro y colocación de capa drenante.
- Rellenos.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 116/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

**Ejecución de las obras**

Una vez realizada la excavación necesaria para la implantación de la obra de drenaje, de acuerdo con la definición realizada en los planos, se procederá a la preparación de terreno de asiento.

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Posteriormente se realizará la extensión de la base sobre la que se apoyarán las secciones de cimentación. Dicha base estará constituida por una capa de asiento de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo extendido sobre capa de zahorra artificial de 30 cm de espesor.

En la ejecución del relleno se seguirán las indicaciones del artículo correspondiente del presente Pliego, siendo el grado de compactación del terraplén, en las zonas adyacentes a la obra, del noventa y ocho por ciento (98%) Proctor Modificado, realizado según la norma NLT-107, hasta llegar a la rasante superior de la obra de drenaje. El relleno alrededor del marco se realizará con materia filtrante previa colocación de geotextil.

**4.6. Boquillas y aletas de obras de drenaje.**

Corresponde este artículo a las boquillas y aletas de hormigón que se sitúan a la salida de las obras de drenaje.

Incluye esta unidad de obra:

La preparación del terreno de asiento.

El hormigón de limpieza necesario para la base de las zapatas.

La solera de hormigón realizada en las obras en su caso.

El suministro y colocación del hormigón, así como los encofrados necesarios para realizar las obras.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

**Materiales**

El hormigón para la ejecución de las obras será del tipo especificado en los planos, y cumplirán los artículos correspondientes del presente Pliego.

**Ejecución de las obras**

Una vez realizada la obra de drenaje correspondiente y la excavación necesaria para la implantación de las boquillas y aletas se procederá a la extensión de la base de hormigón tipo HM-15 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo bajo las zapatas de las aletas y boquillas.

A continuación se ejecutarán las cimentaciones de boquilla y aletas y los muros que las componen según definición en planos. Se ejecutarán, además de las juntas dispuestas entre las boquillas y las aletas, otras juntas de retracción a una distancia no superior a quince metros (15m).

**4.7. Ejecución de geotextiles y geomallas.**

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 422 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la última modificación por la O.C. 326/00 de 17 de febrero, en cuanto no se oponga a lo que se establece a continuación.

Se refiere esta unidad de obra a las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en el artículo 290 del presente Pliego, y que tienen una función drenante (filtro) y anticontaminante (separadora) entre dos materiales de distintas características geotécnicas.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 117/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
R E C E P T I O N	202099905169711   22/07/2020 Registro Electrónico
	HORA 11:39:49

**4.7.1. Materiales.**

Los geotextiles y geomallas cumplirán las prescripciones indicadas en el artículo "Geotextiles" y "Geomallas" del presente Pliego. El director de Obra podrá fijar especificaciones adicionales a las indicadas en este artículo.

El Contratista propondrá al Director de la obras el material comercial que vaya a emplear, del cual éste podrá exigir todas las certificaciones, ensayos y pruebas que estime oportuno.

En el caso de los forros drenantes consisten en un material tipo "sándwich", ligero y flexible, formado por una parte central de filamentos de poliamida (nylon) unidos entre sí por fusión en sus puntos de contacto, de alto poder drenante, cubierta por ambas caras por un filtro. Los tres componentes se hallan soldados en toda su superficie.

Los filtros son no-tejidos de 0.6 mm de espesor, constituidos por filamentos de poliéster-poliamida fusionados entre sí., Estos no-tejidos sobresalen 0.10 m. por cada lado del núcleo drenante para poder solapar la unión de una pieza con la contigua, recubriendo el muro en su totalidad.

El forro se instalará en sentido vertical, fijándose en su parte superior por encolado o simplemente con clavos.

Debe tenerse en cuenta que el tubo de drenaje debe ser cubierto por 0.30 m. de forro.

**4.7.2. Criterios mecánicos**

El geotextil cumplirá los requisitos mecánicos indicados para el grupo 1 definido en el Artículo 422 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, que se indican a continuación:

Función del geotextil Grupo

e (kN/m) (mínimo)

RT (kN/m) (mínimo)

Rpd (mm) (máximo) Separación 1 4,8 12 25

Siendo:

RT: Resistencia a la tracción (UNE EN ISO 10319)

Rpd : Resistencia a la perforación dinámica (UNE EN 918)

εr: Deformación unitaria en rotura en tanto por uno (UNE EN ISO 10319)

e = RT. εr

**4.7.3. Criterios de retención**

La apertura eficaz de poros del geotextil (UNE ISO 12956) deberá cumplir las especificaciones fijadas en el PG-3.

**4.7.4. Criterio hidráulico**

Para los geotextiles dispuestos como filtro en sistemas de drenaje, la permeabilidad en dirección perpendicular al mismo (kg) según UNE EN ISO 11058 respecto a la permeabilidad del material menos permeable (ks) será la indicada a continuación:

kg > 10 ks

**4.7.5. Criterios de durabilidad**

La pérdida de resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie según UNE 12224 será:

60% del nominal si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 118/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>		
R E C E P C I O N	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

80% del nominal si el geotextil va a quedar cubierto antes de 4 meses

**4.7.6. Ejecución de las obras**

Los solapes que aseguren la continuidad entre láminas de geotextil no serán inferiores a cincuenta centímetros (30 cm).

Las uniones entre láminas se realizarán mediante cosido, si bien el Director de Obra podrá variar el tipo de unión y proponer uniones cosidas, soldadas o grapadas cuando lo estime oportuno.

**4.8. Explanada mejorada.**

Consiste en la sustitución del suelo correspondiente al terreno natural, que no cumple las condiciones exigidas en suelo apto para soporte del firme.

Los materiales a utilizar en explanada mejorada tendrán la consideración de suelos seleccionados según el PG-3.

Se exigirá una densidad superior al 98% de la máxima del ensayo Proctor modificado.

La explanada mejorada se utilizará siempre con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa, ejecutándose con las mismas condiciones que una coronación de terraplén.

**4.9. Transporte y vertidos procedentes de la excavación.**

Se entienden como tales las operaciones de transporte y vertido de materiales procedentes de excavación y/o demoliciones que hayan sido definidas como tales en el Proyecto, y haya sido autorizado previamente por la Dirección de Obra:

a) Desde el tajo de excavación o caballero de apilado hasta, y en, el vertedero o escombrera, si fueran productos excedentes y/o no reutilizables en otro tajo de la obra, estando incluido dentro de esta unidad el pago del canon de vertido.

b) Desde el tajo o caballero de apilado hasta, y en, el otro tajo o caballero de la obra en que vayan a ser reutilizados, si fueran excedentes no aprovechables en el relleno del propio tajo y sí en otro de la obra.

Las operaciones de transporte y vertido se realizarán con las precauciones precisas para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

El Contratista tomará las medidas adecuadas como la colocación de toldos de cobertura en todos los vehículos que abandonen la zona de obras para evitar que depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilicen durante su transporte a vertedero o a zonas de acopios por motivos medioambientales. En todo caso eliminará estos depósitos a su cargo.

La formación de escombreras se hará conforme a las prescripciones, además de las que figuren en proyecto, que a continuación se señalan:

Los taludes de las escombreras quedarán con una pendiente media 1V/2H de modo continuo o escalonado, sin que la altura de cada escalón sea superior a diez metros (10 m) y sin que esta operación sea de abono.

Se procederá a la formación de banquetas, retallos, dientes o plataformas que sean necesarios según la Dirección de Obra, para estabilizar las escombreras.

La ejecución de las obras de desagüe podrá hacerse por tramos según lo exija el volumen de escombreras que se está construyendo.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 119/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E P C O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	oportuna en determinadas zonas	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

El Director de Obra podrá, a su criterio, ordenar la compactación oportuna en determinadas zonas de la escombrera.

Las condiciones de construcción de acopios temporales de tierras en cuanto a sus características físicas (taludes, banquetas, etc.), serán los señalados más arriba para la formación de escombreras.

#### 4.10. Terraplenes.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.

Extensión de una tongada.

Humectación o desecación de una tongada.

Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

Tanto para núcleos de terraplén, como la coronación, así como la explanada en desmontes se exigirá una densidad igual al 95% de la máxima del ensayo Proctor Modificado.

Se regarán periódicamente para evitar la movilidad y dispersión del polvo.

El cimiento del terraplén se preparará de forma adecuada para suprimir discontinuidades efectuando los correspondientes trabajos de refino y compactación.

En zonas con pendiente transversal se escalonará el contacto con el terreno con escalones de ancho superior a 2'5m, y con pendientes transversales que impidan el deslizamiento del terraplén.

Antes de iniciar el terraplén se procederá a levantar los perfiles transversales, necesarios para la posterior medición.

En zonas con filtraciones se procederá a realizar el drenaje necesario, con el sistema que apruebe la Dirección Facultativa.

Las tongadas serán de espesor uniforme y lo suficientemente reducido en el fin de conseguir, con los medios de compactación disponible, el grado de compactación exigida. El espesor de la tongada será de 30 centímetros.

Durante el extendido se eliminarán las piedras de tamaño superior a la mitad del espesor de la tongada

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la capa inferior cumple las condiciones exigidas.

En el caso que la capa inferior se haya reblandecido por inundación o por cualquier otra causa, el contratista procederá a escarificarla y dejarla airear, sin derecho a compensación económica alguna.

Para la utilización de préstamos será preceptiva la autorización expresa de la Dirección Facultativa, previa al acopio de material.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 120/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

#### 4.11. Escolleras.

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 658 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la modificación indicada por la DM FOM 1582/2002 en cuanto no se oponga lo que se establece a continuación.

##### 4.11.1. Definición.

Se consideran escolleras de piedra al conjunto de piedras dispuestas unas sobre otras sobre el talud de los rellenos o al pie de desmontes en forma de manto o repié como protección de la parte baja de los mismos frente a la erosión, formando una masa bien graduada con un mínimo de huecos.

También se considera en este apartado la escollera de protección hormigonada colocada en el cauce a la salida de la obra de drenaje para evitar el descalce del marco de hormigón.

Se incluye también en el presente apartado, la ejecución de muros de escollera colocada, trabados con hormigón, cuya ejecución se realice atendiendo a la "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera", del Ministerio de Fomento (año 2006).

La ejecución de la presente unidad comprende las siguientes operaciones:

Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.

Colocación de una capa filtro.

Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.

Vertido y colocación del material.

Hormigonado.

Relleno de trasdós.

##### 4.11.2. Materiales

Los materiales pétreos a emplear procederán de cantera. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa (ser angulosas) y de una calidad tal que no se desintegren por la exposición a la intemperie, la erosión del arroyo o a los procesos de humectación-desecación.

No se admitirán piedras o bloques redondeados. La menor dimensión de un bloque no será menor a la tercera parte de su longitud.

Se permite el uso de la escollera a desmontar aguas arriba del encauzamiento, si ésta cumple las especificaciones del pliego y previa aprobación de la dirección de Obra.

##### 4.11.3. Calidad de la roca.

Las rocas constituyentes de la escollera deberán ser estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua. Se consideran rocas estables aquellas que:

Según norma NLT 255 sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), no manifiestan fisuración alguna y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad, según la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de obra.

La densidad aparente mínima de la piedra será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m<sup>3</sup>).

La absorción de agua según UNE 83134 será inferior al dos por ciento (2%).

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según la norma UNE EN 1097-2, será inferior a 50 (LA<50).

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 121/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

La pérdida de peso en el ensayo de desmoronamiento, determinado según la norma NLT-251, será inferior al dos por ciento (2%).

El Director de obra tendrá facultad para rechazar materiales para escollera, cuando así lo aconseje la experiencia local.

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

**4.11.4. Ejecución de las obras**

Los taludes de los rellenos que deban ser protegidos por la escollera presentarán una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

El espesor medio del manto de escollera será el indicado en los Planos. La altura será en cada caso la definida en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud o capa de filtro. El frente exterior de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie en general.

Se iniciará la colocación en el pie del relleno a proteger, progresando hacia la zona alta del talud.

En el caso de los muros de escollera previstos por el proyecto, y con carácter previo a la ejecución del muro, se comprobará que el talud o ladera natural esté en condiciones adecuadas: superficie regular, ausencia de salientes, zonas con restos vegetales y otros materiales no deseados, afloramiento de aguas, etc. Se limpiarán los materiales extraños y se refinará la excavación hasta dejar superficies regulares.

Los posibles afloramientos de aguas se tratarán según se expone en la "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera", del Ministerio de Fomento (año 2006).

Se debe excavar la cimentación hasta la cota definida en el proyecto, comprobando que las características del terreno se corresponden con las previstas, siendo recomendable una profundidad mínima de un metro (1 m).

El fondo de excavación de la cimentación se ejecutará normalmente con una contrainclinación respecto a la horizontal de valor aproximado 3H:1V, lo que facilita la colocación de las siguientes hiladas de escollera.

Una vez efectuada la excavación del cimientto, se debe proceder a la colocación de escollera en su interior, hasta alcanzar aproximadamente la cota del terreno natural en el intradós.

Posteriormente, se deberá proceder al vertido de hormigón de las características especificadas en el proyecto, de forma que se rellenen los huecos existentes entre los bloques de escollera, con lo que se consigue una mayor rigidez y homogeneidad en la cimentación, en lo referente a transmisión de tensiones al terreno, asientos, etc. Este requisito es imprescindible para poder considerar el cimientto como un elemento rígido.

Dependiendo de la porosidad obtenida en la escollera del cimientto y de las características del terreno, el volumen de hormigón a verter suele estar comprendido entre doscientos setenta y cinco y trescientos cincuenta litros por metro cúbico de cimientto (275-350 l/m3).

El hormigonado del cimientto normalmente se efectúa en dos fases:

En la primera fase, que comprende el relleno de la práctica totalidad del cimientto, la superficie que resulte debe estar conformada por caras rugosas de bloques pétreos en la mayor proporción posible, recomendándose que sobresalgan al menos quince o veinte centímetros (15-20 cm) de la superficie de hormigonado, para garantizar un mejor contacto con la primera hilada de bloques del cuerpo del muro, que debe presentar una contrainclinación aproximada en torno al 3H:1V, como se indicó previamente.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 122/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E N T R O	2020090051697111	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

La segunda fase se ejecutará normalmente una vez colocada la primera hilada del cuerpo del muro. En ella el hormigón deberá enrasar con la cota del terreno natural en los intradós y habrá de comprobarse además que la superficie final resultante no tenga puntos bajos ni constituya un lugar de acumulación de agua o producción de encharcamientos, para lo que se debe dotar al plano superior del cimientto de una ligera pendiente. Asimismo debe tenerse en cuenta que durante la ejecución del cimientto puede ser necesaria la realización de algunos de los elementos y sistemas de drenaje subterráneo del muro, conforme a lo especificado en el proyecto.

En todas las fases de la construcción del muro y en particular en la ejecución del cuerpo del mismo, deberá contarse con un operario auxiliar que asista al maquinista en la selección y colocación de cada bloque, así como en la materialización de la geometría del muro: para ello deberá ir provisto, cuando menos, de cinta métrica y escuadra con nivel. Este trabajo deberá ser revisado por medio de equipos topográficos.

Durante la colocación de los bloques el operario auxiliar comprobará además, que cada uno de ellos cumple aquellas características reflejadas en el capítulo anterior de este documento, que se puedan verificar visualmente.

Las piedras de escollera que conforman el cuerpo del muro se colocarán en éste procurando tanto su propia estabilidad como la materialización de una contrainclinación de las hiladas de bloques en torno al 3H:1V respecto a la horizontal.

Dicha contrainclinación tiene una repercusión directa en la estabilidad del muro y dificulta una eventual caída de piedras tanto durante la construcción como durante su vida útil.

Los bloques se colocarán formando un entramado tridimensional que dote al conjunto de la máxima trabazón que sea posible. Resulta recomendable alternar orientaciones de bloques en que la dimensión mayor sea paralela al paramento con otras en que su longitud mayor esté orientada del trasdós al intradós.

La sección transversal del muro debe estar constituida por bloques del mismo huso granulométrico, evitando que quede constituido transversalmente por un bloque en la cara vista, de los tamaños y demás características recomendados en este documento y otros de menor tamaño o características diferentes hacia el interior del mismo.

Con el fin de asegurar una adecuada trabazón y estabilidad, se debe procurar que los huecos entre piedras de escollera contiguas se reduzcan cuanto sea posible, para lo que se seleccionará específicamente cada bloque. Cada piedra de escollera deberá de apoyar su cara inferior en al menos dos bloques de la hilada inferior y estar en contacto con los bloques laterales adyacentes.

Se tratará de evitar que los contactos entre bloques de una hilada coincidan, según secciones por planos verticales, con los de la hilada inferior, impidiendo de este modo la formación de columnas de bloques de escollera. Análogamente debe tratar de evitarse en lo posible, la formación de filas horizontales de bloques es decir, las sucesivas hiladas deberán buscar la máxima imbricación que sea posible con las inmediatamente superior e inferior. Además debe obtenerse la contrainclinación de los bloques sobre planos normales al del paramento visto.

Tal y como se ha puesto de manifiesto con anterioridad, el rozamiento entre bloques es un parámetro de capital importancia en la estabilidad del muro y se produce por fricción entre caras rugosas y aristas vivas de los mismos. En algunos casos pueden adoptarse las siguientes medidas para aumentar la superficie de contacto, o para mejorar el rozamiento entre superficies:

Podrán recebarse los bloques de escollera de mayor tamaño con material pétreo de calidad similar, preferiblemente fragmentos de la misma procedencia obtenidos en el proceso de voladura. En cualquier circunstancia, los bloques deberán apoyarse directamente unos sobre otros y nunca sobre el

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 123/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>		
E C E	20200905169711	22/07/2020
C S	Registro Electrónico	
		HORA 11:39:49

recebo. Esta operación se realizará por hiladas, debiendo garantizarse que no se produzcan movimientos al cargar una de dichas hiladas con el peso de la inmediatamente superior.

Podrán verse pequeñas cantidades de hormigón (en proporción prácticamente despreciable en relación al volumen del muro) de consistencia seca sobre ciertos bloques, al objeto de aumentar el número de contactos puntuales y la rugosidad entre caras de piedra de escollera contiguas.

El hormigón se extenderá en su caso, después de la ejecución de cada hilada, sobre aquellas superficies de los bloques que vayan a quedar en contacto con los de la hilada inmediatamente superior. En ningún caso estas pequeñas cantidades de hormigón deben suponer una merma en las posibilidades de drenaje del muro.

Por reiteración de los procesos definidos a lo largo de este apartado, deberá procederse a la colocación de las sucesivas hiladas de bloques, hasta alcanzar la coronación del muro con la geometría prevista en el proyecto.

Cuando la altura del muro exceda de la que puede alcanzarse con la maquinaria disponible, puede que sea necesario tener que recurrir a la ejecución de un relleno provisional (generalmente un caballón de tierras) frente al paramento visto, que sirva como plataforma de trabajo. Esta plataforma deberá retirarse una vez concluya la construcción del muro, cuidando de que no quede material de relleno entre los intersticios de la escollera, que podría mermar sus propiedades drenantes.

En determinadas circunstancias concretas, puede que sea necesario recurrir con carácter puntual, al vertido de hormigón de consistencia blanda o fluida en el cuerpo del muro, cuando se desee una reducción de la porosidad, el trabajo conjunto de algunos bloques, o por otras circunstancias que deberán justificarse en el proyecto. Habrá de garantizarse, en todo caso, una porosidad mínima en las hiladas de bloques en torno al diez por ciento ( $n \geq 10\%$ ) para permitir el drenaje de éstas.

Finalmente, podrá efectuarse un recebado de los mayores huecos que se observen en la cara vista, habiendo de garantizarse en todo caso, el buen drenaje del muro. Además debe tenerse en cuenta que los trabajos de ejecución del cuerpo del muro deben llevarse a cabo en coordinación con los del trasdós y con los de los elementos y sistemas de drenaje.

Por otra parte y con carácter general se estará a lo especificado en el P.P.T.G. cuando las unidades de obra de que se trate dispusieran de un artículo al respecto, así como a lo indicado para los elementos y sistemas de drenaje en relación con la construcción y conservación de las carreteras, en la norma 5.2-IC Drenaje superficial y en la OC 17/2003 Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera, o aquellas que las sustituyan.

**4.12. Escollera de protección en ODT.**

La capa de escollera será recibida por una capa de hormigón en masa sobre la solera del cauce a la salida de la obra de drenaje, con el espesor especificado en planos. Sobre esta capa se colocarán las piedras de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto.

De forma que los bloques sean trabados por el hormigón una vez este se endurezca. Con ello se aumenta la resistencia de la solera de escollera a la erosión del arroyo.

La ejecución de la presente unidad comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Hormigonado.
- Vertido y colocación de la escollera.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 124/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





202099905169711		22/07/2020
Registro Electrónico		HORA 11:39:49

Se extenderá una capa de hormigón en masa sobre la solera, con el espesor especificado en planos.

El espesor medio del manto de escollera será el indicado en los planos. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera. El frente exterior de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie en general. Con ello se busca mantener la capacidad hidráulica del encauzamiento.

Con el fin de asegurar una adecuada trabazón y estabilidad, se debe procurar que los huecos entre piedras de escollera contiguas se reduzcan cuanto sea posible, para lo que se seleccionará específicamente cada bloque.

Con carácter general se estará a lo especificado en el P.P.T.G. cuando las unidades de obra de que se trate dispusieran de un artículo al respecto, así como a lo indicado para los elementos y sistemas de drenaje en relación con la construcción y conservación de las carreteras, en la norma 5.2-IC Drenaje superficial y en la OC 17/2003 Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera, o aquellas que las sustituyan.

**4.13. Tratamiento de taludes.**

Se realizará de acuerdo con el artículo 341 del PG-3. Se tratarán para garantizar su estabilidad.

Los factores naturales que afectan la velocidad e intensidad de la erosión producida, y que deben ser tenidos en cuenta para tomar las medidas oportunas, son los siguientes:

Escorrentía superficial, o caudal en cada punto de la superficie.

Velocidad del agua y su profundidad.

Naturaleza del terreno: Los terrenos arcillosos son mucho menos susceptibles que los arenosos.

Salvo en casos que el talud de la excavación vaya a quedar prácticamente vertical y por los datos obtenidos de los estudios previos se conozca de antemano su inestabilidad, en cuyo caso la excavación se realizará por "bataches", previa estabilización o consolidación por inyección de lechada o cualquier otro método efectivo, en el resto de los casos deberán adoptarse medidas para reducir la erosión superficial y sus efectos, durante la construcción de las obras, pueden citarse las siguientes:

Establecimiento de cunetas de guarda en la coronación de los desmontes y bajantes revestidas.

Escalonamiento de taludes y establecimiento de bermas horizontales.

Revestimiento de los taludes en zonas localizadas.

La estabilización definitiva de los taludes consistirá, además de las medidas anteriores en el establecimiento de una capa vegetal plantada con especies herbáceas y arbustivas. Se optará para ello de cualquiera de las soluciones de ingeniería ambiental que será aprobada por los servicios técnicos municipales.

**4.14. Zahorra artificial.**

Es una mezcla de áridos procedente de una instalación de machaqueo con granulometría de tipo continuo.

Antes del acopio del material, la Dirección Facultativa habrá de autorizar expresamente la capa inferior.

La zahorra artificial cumplirá las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 125/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

La curva granulométrica estará comprendida en el ZA 0/20 del PG-3.

El material habrá de conservar sus características una vez compactado.

La densidad de la zahorra artificial una vez compactada será igual al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, debiendo cumplirse esta densidad en zonas como borde y otros elementos singulares de la calzada.

#### 4.15. Aceras de adoquines de hormigón.

Las aceras se formarán mediante adoquines de hormigón prefabricados de 7 cm de espesor asentados sobre cama de arena o arrocillo de 4 cm. Se ejecutará la acera con una pendiente transversal del 1.5% hacia la calzada para asegurar el drenaje de la misma.

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Pavimento de adoquines sobre lecho de arena y juntas rellenas con arena.

Operaciones incluidas en la partida:

- Colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas de arena:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de lecho de arena.
- Colocación y compactación de los adoquines.
- Rellenos de las juntas con arena.
- Compactación final de los adoquines.
- Barrido del exceso de arena.

El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas. El color de los adoquines será a definir por la D.F.

Los adoquines quedarán bien asentados, con la cara más ancha arriba. Quedarán colocados a rompejuntas, siguiendo las especificaciones de la D.T.

El pavimento tendrá, transversalmente, una pendiente entre el 2 y el 8% para asegurar el drenaje de las escorrentías. Las juntas entre las piezas serán del mínimo espesor posible y nunca superior a 8 mm.

#### Tolerancias a ejecución:

-Nivel :	±12 mm
-Replanteo:	±10 mm
-Planeidad:	±5 mm/3 m

#### 4.16. Pavimentos de hormigón.

Se ejecutarán:

- Pavimento de hormigón ha-25 reforzado con fibras de polipropileno y malla de polietileno tipo galga de gramaje 200, con espesor de 20 cm y acabado con 5 kg/m2 de polvo de cuarzo, incluido transporte y puesta en obra, incluyendo la parte proporcional de juntas de dilatación con pasadores de 20 mm cada 33 cm, aserrado de juntas de retracción cada 4

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 126/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



E  
L  
E  
C  
T  
R  
O  
N  
I  
C  
O

202099905169711		22/07/2020
Registro Electrónico		HORA 11:39:49

,00 m y sellado de las mismas, totalmente ejecutado conforme a normativas ehe-08 y 6-ic, así como las prescripciones indicadas por la df.

- Losa de hormigón hm-20/p/20/iiia en aceras y zonas peatonales de 10 cm de espesor, reforzado con mallazo de acero electrosoldado me #15x15 d=6mm, sobre lámina de polipropileno galga 200, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, transportado y puesto en obra según la instrucción ehe-08, encofrado y desencofrado y p.p. de corte para juntas. vibrado y curado. la superficie de acabado mediante cepillado. medido en metros cuadrados realmente ejecutados. totalmente terminado incluso pp de mano de obra, maquinaria y pequeño material.
- Pavimento continuo de 15 cm de espesor antideslizante, con juntas, para uso peatonal, realizado con hormigón hm-20/b/20/iiia desactivado, con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado color similar terreno (a decidir por la dirección facultativa) y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora, incolora. incluso colocación y retirada de encofrados, ejecución de juntas de construcción; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, alcorques, sumideros, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento; extendido, regleado y aplicación de aditivos. limpieza final del hormigón mediante proyección de agua a presión. completamente colocado. incluso parte proporcional juntas de dilatación y de retracción. cumpliendo normativa de resbalicidad. totalmente ejecutada la unidad.

Operaciones incluidas en la partida:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de lámina de polietileno tipo galaga.
- Colocación de mallazo.
- Extendido de hormigón con fibras.
- Acabado cepillado del hormigón.

El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas con pendiente transversal del 2% hacia la calzada para asegurar el drenaje de las escorrentías.

Cuando la temperatura ambiente sea superior a los 25°C, se ha de controlar constantemente la temperatura del hormigón, que no ha de rebasar en ningún momento los 30°C. Cuando la temperatura ambiente sea ≤2°C se han de parar los trabajos.

En tiempo caluroso, o con viento y humedad relativa baja, se han de extremar las precauciones para evitar desecaciones superficiales y fisuraciones, según las indicaciones de la D.F.

Se ha de interrumpir el hormigonado de los pavimentos cuando llueva con una intensidad que pueda provocar la deformación del canto de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco. En el caso de los pavimentos interiores éste será realizado siempre a cubierto.

Entre la fabricación del hormigón y su nivelado definitivo no puede pasar más de 1 h. La D.F. podrá ampliar este plazo hasta a un máximo de 2 h.

Delante del regle nivelador se ha de mantener en todo momento y en toda la anchura de la pavimentadora un exceso de hormigón fresco en forma de cordón de varios centímetros de altura.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 127/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

La longitud del regle nivelador de la pavimentadora ha de ser suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón.

El vertido y el extendido se han de realizar con cuidado de evitar segregaciones y contaminaciones.

Los cortes de hormigonado han de tener todos los accesos señalizados y condicionados para proteger el pavimento construido.

Se han de disponer juntas transversales de hormigonado al final de la jornada, o cuando se haya producido una interrupción del hormigonado que haga temer un inicio del fraguado en el frente de avance.

Siempre que sea posible se han de hacer coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación con pasadores modificando si es necesario, la situación de aquellos, según las instrucciones de la D.F.

Las juntas de retracción de 7 cm de profundidad conseguido por serrado se deberán ejecutar entre las 12 y las 24 horas posteriores al hormigonado. A pesar de todo, se han de tener en cuenta las condiciones climatológicas que exigirán un aserrado más temprano si la temperatura sube o bien más tardío si baja (temperaturas límite 2°C y 25°C).

Se han de retocar manualmente las imperfecciones de los labios de las juntas transversales de contracción ejecutadas en el hormigón fresco. Las juntas de retracción serán selladas con masilla acrílica una vez se considere que ya han experimentado un 75% de su previsible movimiento, en cualquier caso, su sellado se pospondrá al máximo, para hacerlo justo antes de la puesta en servicio.

El producto de sellado quedará algunos milímetros por debajo de la superficie, de manera que el cordón no sobresalga en caso de cambios de temperatura.

Se ha de proteger el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie de hormigón fresco para facilitar su acabado.

Donde sea necesario aportar material para corregir una zona baja, se ha de utilizar hormigón no extendido.

En el caso de que se pare la puesta en obra del hormigón más de 1/2 h, se ha de cubrir el frente de forma que no se evapore el agua.

El agregado para el acabado superficial del pavimento del aparcamiento consistirá en una premezcla de cuarzo y cemento homologada y de acuerdo con ISO 9002. Se ha de esparcir uniformemente sobre el hormigón fresco en una cantidad de 2/3 del total y se ha de pasar la máquina alisadora. A continuación se ha de extender el resto del agregado y se ha de alisar mecánicamente por remolinado. La dosis de 5 kg/m<sup>2</sup> definida en el apartado de materiales tendrá un control mecánico.

En el caso de que no haya una iluminación suficiente a criterio de la D.F., se ha de parar el hormigonado de la capa con una antelación suficiente para que se pueda acabar con luz natural.

Se han de curar todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus lados tan pronto como queden libres.

Se ha de volver a aplicar producto de curado sobre las zonas en que la película formada se haya deteriorado durante el período de curado.

Durante el período de curado y en el caso de una helada imprevista, se ha de proteger el hormigón con una membrana de plástico aprobada por la D.F., hasta la mañana siguiente a su puesta en obra.

Se ha de prohibir todo tipo de circulación sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonado de la misma, a excepción de la imprescindible para la ejecución de juntas y la comprobación de la regularidad superficial.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 128/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T A C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

El tráfico de obra no ha de circular antes de 7 días del acabado del pavimento.

La apertura de la circulación ordinaria no se ha de hacer antes de 14 días del acabado del pavimento.

**4.17. Baldosa hidráulica.**

Las baldosas serán recibidas por una capa de mortero de cemento, que se apoya a su vez sobre una losa de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor, con mallazo antifisuración. Para la ejecución del pavimento de baldosas se procede de la siguiente forma:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la solera de hormigón.
- Colocación de la base de mortero seco.
- Humectación y colocación de las baldosas.
- Compactación de la superficie.
- Humectación de la superficie.
- Relleno de las juntas con lechada de cemento.

Las baldosas serán de color a decidir por la D.F., de dimensiones 40x40cm. Deberán ser aprobadas por la dirección de obra previamente a su colocación.

**4.18. Bordillos prefabricados de hormigón.**

Se definen como bordillos las piezas o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo HM20 o superior, según el Artículo 610, "Hormigones" del PG-3 fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento portland P-350.

A continuación se define los bordillos a utilizar:

Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, tipo A2 achaflanado, de 9 cm y 10 cm de bases superior e inferior y 20 cm. de altura, con 1 cm de bisel así como las características de las caras vistas.

Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, tipo C3 achaflanado, de 14 cm y 17 cm de bases superior e inferior y 28 cm. de altura, con 14 cm de bisel así como las características de las caras vistas.

Cumplirán lo dispuesto en el presente pliego, lo dispuesto en el art. 570 del PG-3., y lo dispuesto en la norma UNE 127-025-91.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m) en alineaciones rectas y de medio metro (0,5 m) en tramos curvos.

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm).

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 129/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E  
C  
E  
P  
U

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	
HORA 11:39:49	

**4.19. Mezcla bituminosa en caliente.**

Se define como mezclas bituminosas en caliente para capas de rodadura, drenantes y discontinuas, aquéllas cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (en granulometría en algunos tamices), polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación obliga a calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Las mezclas bituminosas drenantes son aquellas que por su baja proporción de árido fino, presentan un contenido muy alto de huecos interconectados que le proporcionan características drenantes. A efectos de aplicación de este artículo se emplearan en capas de rodadura de cuatro a cinco centímetros (4 a 5 cm) de espesor.

Las mezclas bituminosas discontinuas son aquellas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamices inferiores del árido grueso. A efectos de aplicación de este artículo, se distinguen dos tipos de mezclas bituminosas discontinuas con dos husos granulométricos con tamaño máximo nominal de ocho y once milímetros (8 y 11 mm) cada uno. Con cada huso granulométrico podrán fabricarse mezclas bituminosas discontinuas en caliente, para capas de rodadura de dos a tres centímetros (2 a 3 cm) de espesor.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

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

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que será seleccionado en función de la categoría de tráfico pesado, definida en la Norma 6.1- I.C. de Secciones de firme o en la norma 6.3- I.C. de Rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla 543.1y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de la orden circular OC 21/2007.

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas y en las drenantes podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo 543.2.2.

Los áridos de producirán o suministraran en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 2;16;11;2;8;5,6;2;0,500 y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 543.9, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1%).

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 130/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	2020090905140711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Se utilizarán preferentemente compactadores de rodillos metálicos que deberán ser autopropulsadas, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesarios. Las llantas metálicas de los compactadores no presentarán surcos ni irregularidades en ellas.

**4.20. Riego de adherencia.**

El ligante a emplear será una emulsión asfáltica EAR-1 o ECR1.

Dosificación del ligante

La dosificación del ligante a utilizar será 0,5 Kg/m<sup>2</sup>. Esta dosificación podrá ser modificada a la vista de los ensayos realizados en obra, previa autorización del Ingeniero de Construcción.

La ejecución será realizada de acuerdo con el art. 531 del PG-3.

**4.21. Riego de imprimación.**

El ligante a emplear será una emulsión asfáltica tipo ECI o EAI.

La dosificación del ligante a emplear será de 1.4 Kg/m<sup>2</sup>. Esta dosificación podrá ser modificada a la vista de los ensayos realizados en obra, previa autorización del Ingeniero de Construcción.

La ejecución será realizada de acuerdo con el art. 530 del PG-3.

**4.22. Excavación en zanjas y pozos para alcantarillado.**

Esta unidad comprende todas las operaciones necesarias para abrir las zanjas para la ejecución de la red de alcantarillado, incluso su entibación y drenaje, así como el posterior relleno y compactación de los mismos.

La excavación se realizará acopiando los materiales a un lado de la zanja, sin mezclar las diferentes clases de material que pueden componer la explanada, para facilitar un posterior relleno.

Si durante la ejecución de la excavación aparecen manantiales o filtraciones motivadas por cualquier causa se utilizarán los medios necesarios para agotar las mismas.

En zanjas con profundidades superiores a 1,30 m será obligatoria la entibación de la misma, aunque el Director de la Obra podrá autorizar la sobreexcavación como método sustitutivo sin que dicha sobreexcavación tenga derecho a abono.

Cuando en los trabajos de excavación aparezcan servicios existentes, los trabajos se ejecutarán con medios adecuados para no dañar la instalación completándose con el colgado o calzado de dichas instalaciones. Todo ello no dará lugar a compensación económica alguna.

El relleno se ejecutará de acuerdo a lo especificado en planos de proyecto, teniendo en cuenta que el material en contacto con la tubería no tendrá áridos con tamaño superior a 2 cm. Si en el presupuesto no se incluye partida específica para cama o protección de arena, esta se considera incluida en los precios, si el Director de obra considera necesario su colocación.

La compactación de las zanjas se hará con el mismo grado que el exigido a los terraplenes, es decir al 95% del Proctor Normal.

Previo al relleno de las zanjas será necesaria la aprobación expresa de la Dirección Facultativa. En caso contrario podrá exigirse el descubrimiento de la tubería con cargo al Contratista.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 131/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





DIRECCIÓN	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	
	HORA 11:39:49	

**4.23. Tuberías para alcantarillado.**

Esta unidad comprenderá la aportación, colocación y prueba de las tuberías necesarias para la evacuación de aguas fecales y pluviales.

Las tuberías cumplirán las características del Pliego General de Condiciones para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, para tuberías de hormigón y cumplirán con las prescripciones UNE 127010.

El contratista quede obligado a aportar los certificados de garantía que exija la Dirección Facultativa cuando las piezas sean prefabricadas.

Las tuberías irán sobre asiento de arena con un espesor de 10 cm, compactado al 95% del PM y se rellenará por capas de pequeño espesor hasta un recubrimiento mínimo de 20cm con el mismo material compactado. Los tubos serán uniformes y su superficie no tendrá irregularidades. No contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, impermeabilidad o duración.

La ejecución de las obras comprenderá las siguientes operaciones:

- Suministro del tubo.
- Preparación del asiento.
- Colocación y rejuntado de los tubos.
- Prueba de la tubería

En la preparación del asiento se incluirá la limpieza, nivelación y compactación del terreno natural, y la ejecución de un lecho de arena de 10 cm de espesor.

La colocación de los tubos se hará en sentido ascendente.

La Dirección Facultativa podrá exigir ensayos de estanqueidad de cualquier sección o de la totalidad de la tubería. Si estas pruebas revelan defectos de estanqueidad el Contratista está obligado a levantar y ejecutar de nuevo, a su cargo, las secciones defectuosas.

**4.23.1. Tuberías de hormigón en masa enchufe-campana.**

Formación de alcantarilla o colector con tubos de hormigón con unión de campana con anillo elastomérico, o con tubos de fibrocemento con unión machihembrada con anillo elastomérico.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo.
- Colocación de los tubos.
- Colocación del anillo elastomérico.
- Unión de los tubos.

**Realización de pruebas sobre la tubería instalada.**

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el Documentación Técnica.

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 132/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA
			11:39:49

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte  $\leq 3$  mm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm.
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm.
- Anchura de la zanja:  $\geq D$  nominal + 40 cm.
- Presión de la prueba de estanqueidad:  $\leq 1$  kg/cm<sup>2</sup>.

**Ejecución de las obras**

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 133/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
E C E P C N	202099905169711   22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

**Control y criterios de aceptación y rechazo**

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.
- Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.
- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.
- Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.
- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

**Hormigón:**

- Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.
- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

**Pruebas de servicio. Circulación en la red.**

Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m (2) de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m (2) de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

**4.24. Arquetas y pozos de registro.**

Se definen como las obras que completan el sistema de drenaje, ejecutadas en obra de fábrica donde ingieren otros colectores, acometidas, etc.

Para su ejecución se utilizarán elementos prefabricados sobre base de hormigón con fck= 150 N/mm2.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 134/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

El fondo de los pozos de registro se ejecutará con hormigón, formando un caz para la circulación de agua, y evitar el depósito de suciedad.

Se enfoscarán interiormente con mortero de cemento.

Se colocarán pates de acero forrados con polipropileno en pozos con altura superior a 1.20 metros de altura.

Los pozos prefabricados en hormigón tendrán junta de goma y cumplirán con la normativa UNE 12 7011.

**4.25. Cruce de viales.**

Son las canalizaciones transversales que permiten los cruces de viales de todos los servicios. Se ejecutarán simultáneamente a la construcción de acometidas de alcantarillado.

Se ha de realizar su ejecución previa a la realización de la base granular, de esta manera se evitará la contaminación de la subbase.

**4.26. Tuberías para abastecimiento de agua.**

En cuanto a los materiales de las tuberías de fundición, todos ellos son de Clase de Presión C 40 según norma UNE EN 545:2011 y de calidad contrastada, los cuales deberán ser aprobados por Hidralia, y conformes con las especificaciones realizadas en el resto de documentos del presente proyecto.

Como características generales deberán ser de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior, de aleación cinc y aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de masa mínima 400 g/m<sup>2</sup> y con capa de protección, de espesor medio 80 µm de color azul, y revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación. El cemento empleado debe ser conforme a la norma UNE EN 197-1:2011 (en caso de estar publicada en fecha de ejecución norma PNE-prEN 197-1 será conforme a esta y no la indicada), con marcado CE que garantice elevada durabilidad y alimentariadad. Las uniones serán automáticas y flexibles tipo Standard, mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996 (en caso de estar publicada en fecha de ejecución norma PNE-prEN 681-1 será conforme a esta y no la indicada), con una desviación angular mínima de 5°. Incluye p/p de junta.

La unión de tuberías entre sí, o entre éstas y el resto de piezas intercaladas en la instalación de las acometidas domiciliarias, se realizarán mediante accesorios metálicos de latón, bronce, fundición y electrosoldables, conforme a lo prescrito en todo momento por Hidralia. Así, el latón de estos fabricados corresponderá al grupo 2510 y el bronce al 3110 de aleaciones de cobre para moldeo, de acuerdo con lo especificado en las Normas UNE 37101:1975, UNE-EN 1412:1996 y UNE-EN 1982:2009. La fundición deberá ser nodular FGE 43-12 ó 50-7 de UNE-EN 1559:1998.

Tras colocar todas y cada una de las tuberías de la red, y antes de finalizar la compactación de la arena en la zanja, se deberán colocar una cinta señalizadora de la conducción de agua potable sobre la tubería en toda su longitud, a una altura de 25 cm sobre la generatriz superior de la canalización.

Las tuberías poseerán marca de calidad AENOR (homologada por empresa certificadora de calidad), así como marca de calidad de Plásticos Españoles homologada por el Ministerio de Fomento, y registro sanitario de empresa y producto.

Además, siempre se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20°C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 135/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO

20200905160711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Se disponen ventosas en puntos altos de la red, y desagües a la red de pluviales en los puntos bajos. Ambos elementos deben de cumplir las especificaciones de la compañía suministradora. Todas las conexiones dispondrán de una válvula de compuerta de fundición de asiento elástico, conforme a las especificaciones de Hidralia.

Las acometidas irán alojadas en su correspondiente arqueta de fábrica de ladrillo, con tapa de fundición serigrafiadas indicando "Abastecimiento" conforme a las indicaciones realizadas por Hidralia, y dispondrán de su correspondiente llave de corte de 63mm de diámetro conforme al plano de detalles de abastecimiento. Se dispondrán en la acera junto al límite de la parcela.

La zanja cumplirá con las siguientes indicaciones:

- Irán alojadas en zanjas con recubrimiento mínimo de 0,8 m en acera y 1 m en calzada; sobre una capa de arena de 10 cm debidamente compactada. Además, esta capa de arena se llevará hasta 15 cm por encima del tubo para distribuir las presiones que le lleguen a la tubería de abastecimiento.
- El relleno de la zanja se hará con material adecuado en las que se evitará colocar piedras o gravas de dimensiones superiores a 2 cm.
- La anchura mínima de la zanja en su parte inferior será el diámetro de la tubería más 0,5 metros.
- En cruces de calzada se protegerán las tuberías con prismas de hormigón HM-20.
- Además, en el resto de la red se atenderán las siguientes prescripciones:
  - El registro de la red y las acometidas se hará mediante arquetas de fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor de 60x60cm, enfoscadas interiormente; estas arquetas irán cubiertas con tapas de fundición.
  - Las piezas especiales serán de fundición dúctil extremos brida y unión a tubo mediante brida enchufe para tuberías de fundición.

Las acometidas irán alojadas en su correspondiente arqueta de fábrica de ladrillo, con tapa de fundición serigrafiada indicando "Abastecimiento" conforme a lo establecido por Hidralia, y dispondrán de su correspondiente llave de corte de 63mm de diámetro conforme al plano de detalles de abastecimiento. Se dispondrán en la acera junto al límite de la parcela.

Todas las bifurcaciones se realizan mediante conexiones tipo "T" conforme a lo descrito en los planos, pliego de prescripciones técnicas y presupuesto, las cuales deberán ser aceptadas por Hidralia, siguiéndose en todo momento sus recomendaciones en cuanto a metodología, elementos y materiales constructivos.

Las tuberías de fundición deberán llevar impresa las siguientes características:

- Marca del fabricante
- Año de fabricación
- Diámetro nominal
- Presión nominal
- Timbrado
- Norma de fabricación.

El timbrado de las tuberías a utilizar será el especificado en memoria y planos, o bien el que resulte adecuado a las presiones de trabajo obtenidas en el anejo de cálculo. No obstante, lo anterior el timbraje no podrá ser inferior a una presión de 10 Kg/cm<sup>2</sup>.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 136/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**4.27. Caudalímetros o equipos de medida.**

En la red de abastecimiento, para cada una de las acometidas domiciliarias, así como para la acometida del suministro temporal a la red de riego, se colocarán caudalímetros.

Donde exista red eléctrica los caudalímetros deberán de ser electromagnéticos y cumplir las condiciones de instalación marcada por el fabricante.

Cuando no exista red eléctrica, se utilizarán contadores con posibilidad de preinstalación para emisor de pulsos o batería autónoma, y medidas según ISO. Se podrán instalar en tuberías horizontales, verticales e inclinadas. La tapa debe de ser desmontable y la esfera encapsulada con rotación 360º. Metrología superior a clase R200.

Para zonas de flujos en ambos sentidos se utilizarán caudalímetros bidireccionales.

Todos los caudalímetros deberán de instalarse de tal manera que las piezas anteriores y posteriores no perturben el flujo para su correcta medición. Así pues se pueden instalar estabilizadores de flujo que logren tal objetivo.

Se instalarán válvulas anteriores y posteriores para su correcto desmontaje, así como carretes de desmontajes. Cualquier cambio debe de ser aprobado por la Entidad Suministradora y por la Dirección Facultativa.

**4.28. Arquetas de registro y acceso.**

Se emplean para la colocación visitable de toda clase de accesorios de las conducciones tales como ventosas, válvulas, etc.

Coronarán arquetas realizadas en fábrica de ladrillo macizo dispuesto a tizón, de forma cuadrada o redonda, y que estarán enfoscadas de mortero de cemento interiormente. Las tapas serán de fundición dúctil, de buena calidad y con robustez suficiente para no romperse con los golpes o las cargas del tráfico. Serán tapas de clase resistente D400 para las arquetas situadas en calzada y clase B125 en acera.

Constarán siempre de tapa y marco. La tapa entrará dentro del marco, quedando enrasada con el mismo y con el pavimento y dispondrán de marca de fabricante, grabada en la tapa. La pestaña de apoyo de la tapa tendrá una anchura mínima de 8 mm.

Se instalarán dos modelos de tapas de registro:

**4.28.1. Registros en aceras.**

Serán de forma cuadrada de 60 x 60 cm mínimo, que permitan un fácil desmontaje de los elementos en una arqueta de tales dimensiones.

**4.28.2. Registros en calzadas.**

Serán de forma redonda y luz de diámetro 60 cm, para colocarlos en las calzadas, o cuando las medidas de los accesorios a colocar sean superiores a 100 mm. o la profundidad superior a 1 m, clase resistente D400.

Cumplirá la norma europea UNE EN 124:2015 D-400, soportando una carga de rotura de 40 Mpa, así como la norma UNE 41-300-87.

Las zanjas para la instalación de tuberías tendrán un ancho mínimo de 40 cm superior al diámetro exterior del tubo, y una profundidad suficiente para instalar la tubería de forma que quede una altura mínima entre la generatriz superior del tubo y la superficie de 80 cm en el caso de que discurran bajo acera y 1 m en el caso que discurra bajo calzada.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 137/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
E C E	conducciones bajo cargas 203099005149711-22/07/2020
C J O	Registro Electrónico HORA 11:39:49

No obstante, lo determinado en el apartado anterior, en el caso de conducciones bajo cargas pesadas, o enterradas a gran profundidad, será de aplicación obligatoria la metodología de cálculo y dimensionamiento de timbrajes según UNE 88.211-90.

El fondo de la zanja se rasanteará y nivelará, extendiendo posteriormente una capa de arena, de 10 cm como mínimo, incrementándose en función del diámetro de la tubería a instalar.

Una vez montada la tubería se tapaná con arena hasta 10 cm por encima del tubo, posteriormente se extenderán capas de suelo adecuado.

La primera compactación se hará cuando haya como mínimo 40 cm de tierra sobre el tubo. El sobrante de la excavación se retirará y llevará a un vertedero.

Se prestará especial atención a todo lo referente a higiene y seguridad en el trabajo, en lo relativo a la disposición de escalas para el acceso a la zanja, la disposición de pasarelas para el acceso a ambos lados, el respeto de las bermas libres de tierra a ambos lados, el entibamiento cuajado o semicuajado para profundidades mayores de 1.50 m, o cuando las circunstancias del terreno lo aconsejen, el uso de casco y material de seguridad personal y colectiva y las señalizaciones que permitan la correcta regulación del tráfico rodado y peatonal.

**4.28.3. Rotura y reposición de firmes y aceras.**

Al proceder a la rotura y reposición de firmes y aceras se respetará los accesos a las casas, instalándose provisionalmente dichos accesos si fuera necesario y limitando al mínimo el entorpecimiento del tránsito.

Los pavimentos que se repongan no desmerecerán de los existentes antes de hacer las obras en calidad ni aspecto.

Si se dañara otro servicio se dará inmediatamente a la entidad responsable para proceder a su reparación.

Se observarán las normas establecidas por el Ayuntamiento para la ejecución de las obras que afecten a viales y tránsito.

**4.28.4. Ejecución de topes en las curvas, conos y derivaciones.**

Las curvas, conos y tés se anclarán por el lado por donde se dirige la resultante de las fuerzas de presión internas.

Se excavará hasta llegar a terreno consistente, se hará un encofrado no englobando las uniones y tornillos de las bridas, y se rellenará de hormigón en masa.

Las dimensiones de los topes serán las que fija la "Normativa para Redes de Distribución de Agua Potable" de la Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento.

De no resultar posible la construcción de un tope de las medidas que figuren en la norma, se construirá según las instrucciones del facultativo responsable del servicio.

**4.28.5. Arquetas para valvulería.**

Este apartado se refiere a elementos como válvulas de retención, reguladoras de presión o de caudal, ventosas y demás elementos de valvulería con excepción de las válvulas de corte, que se dispondrán enterradas, de preferencia, hasta un diámetro de 300 mm y se dispondrán en arquetas para mariposas de mayores diámetros, del modo que se determina a continuación.

Se efectuará de forma que sea posible desmontar la válvula sin necesidad de cortar la tubería.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 138/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



E C E P I C A N	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	
		HORA 11:39:49

**4.28.6. Alojamiento.**

Todas las válvulas se ubicarán en una arqueta que será suficiente para permitir, sin necesidad de romperla, el cambio de la válvula existente por otra de iguales características.

En caso de que sea necesario, por estar la tubería demasiado profunda, bajar al interior de la cámara, se dotará a ésta de una entrada, de un diámetro no inferior a 60 cm, y una escalera adosada a la pared, provista de pates metálicos forrados de polipropileno. En la instalación de válvulas mariposa la arqueta tendrá una abertura que permita la extracción del desmultiplicador.

La tapa de la arqueta no sobresaldrá de la rasante de la calle y llevará impreso "Abastecimiento de Agua" o "Agua Potable". Estarán provistas de taladros para facilitar su levantamiento. Serán de fundición y deberán ser capaces de resistir las cargas móviles reguladas en la norma UNE 82-211-83.

Se prohíben expresamente los pates conformados con acero para la construcción, debiendo ser pates fabricados específicamente como tales, en material inoxidable, de acero forrado de polipropileno o similares.

La cámara que deba construirse en calzada tendrá las siguientes características:

Solera: De 15 cm. de espesor de hormigón de resistencia característica de 100 Kg/cm2.

Muros: De hormigón de resistencia característica de 250 Kg/cm2 y 20cm. de espesor, a los que se dispondrá de armadura de reparto según las cuantías mínimas definidas en la instrucción EHE-98.

Acabado: Enfoscado sin maestrear de paredes con mortero 1:3 de 15mm. de espesor con acabado bruñido. Ángulos redondeados.

Las paredes de la arqueta no se apoyarán en ningún caso sobre las tuberías, haciéndose pasamuros.

**4.28.7. Instalación de tubería.**

Se procurará instalar la tubería en viales públicos y bajo la acera de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Antes de su colocación se inspeccionarán los tubos interior y exteriormente para evitar suciedad, adherencias, etc. en el interior y grietas, defectos de protección, etc., en el exterior.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja sino que se colocará una capa de arena fina o gravilla, de unos 10 cm de espesor, para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

El descenso de la tubería se efectuará con los medios mecánicos adecuados.

Una vez en la zanja cada tubo deberá alinearse perfectamente con los ya colocados sin forzar los tubos, excepto en los tubos de polietileno en los que se efectuará un serpenteo dentro de la zanja para prevenir los efectos de la dilatación.

Las uniones en su caso, los cambios de dirección o sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales. En los cambios de dirección las alineaciones rectas serán tangentes a las piezas empleadas.

En caso de instalación de tuberías con pendientes superiores al 20% la tubería se colocará en sentido ascendente o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

Todos los elementos y/o piezas especiales deberán contar con el suficiente macizo de anclaje, a tracción o compresión, efectuado con hormigón de resistencia característica de la menos, 175 Kg/cm2 o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

Las tuberías de agua se dispondrán por encima de las tuberías de saneamiento. Las desviaciones máximas admisibles serán de 5º para tubos de 100 a 150 mm.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 139/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Se deberá realizar una prueba de tubería en tramos con longitud máxima de 100 metros, no autorizándose el tapado de la tubería hasta la aprobación de la prueba.

Las arquetas que se ejecuten serán las indicadas en planos y no reposarán sobre los tubos haciéndose arcos de descarga para su paso.

Si se realizaran acometidas a parcelas se dispondrán en la acera arquetas de acometida, dotadas de llave de corte, disponiendo de un pasatubo desde la arqueta hasta la parcela, con objeto de evitar el levantamiento posterior de las aceras.

**4.28.8. Pruebas a realizar en la obra.**

Las obras a incorporar al Servicio, serán recepcionadas por los técnicos municipales competentes ó personas por ellos delegadas.

Las instalaciones se someterán a las siguientes clases de prueba:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

**Pruebas de presión interior.**

A medida que se monten, las tuberías se someterán a la prueba de presión interior por tramos no superiores a 500m.

La presión de prueba será la necesaria para que en el punto más bajo resulte como mínimo 1'4 veces la máxima presión. Entre el punto más bajo y el más alto del tramo a probar no será superior al 10% de la presión de prueba.

La tubería llenará por la parte más baja y se abrirá bocas a fin de extraer el aire. Cuando se prueben tuberías de fibrocemento o de hormigón, se recomienda mantenerlas llena desde 24 horas antes de la prueba.

La bomba de prueba se proveerá de dos manómetros, uno de ellos de comprobación, aportado por la Dirección de la Obra o el Servicio.

Una vez la tubería esté llena y libre de aire, se elevará la presión a un ritmo no superior a 100 KPA/minuto (1 Kg/cm<sup>2</sup> y min.) hasta alcanzar el valor fijado para la prueba. Seguidamente se cerrará la tubería durante 30 minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando en este tiempo la presión no baje más de (P/5), siendo P la presión de prueba.

En caso de que el resultado de la prueba sea negativo, se arreglará la avería y se volverá a repetir.

Si durante las pruebas de presión se producen roturas a un 6% de los tubos ensayados, se rechazará el lote de tubos. Si salen más de un 4% de uniones defectuosas, se rechazará todo el lote del que formen parte.

Una vez el resultado de las pruebas de presión sea satisfactorio, se pondrá hacer la prueba de estanqueidad.

**Pruebas de estanqueidad.**

Se llenará la tubería teniendo la precaución de extraer todo el aire.

La prueba se efectuará a una presión equivalente a la máxima de trabajo en el punto más desfavorable.

La prueba se realizará cerrando la red a probar y alimentándola mediante un contador. Se medirá la cantidad de agua necesaria, V, para mantener durante dos horas la presión de prueba.

La prueba se considerará satisfactoria si resulta:

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 140/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

$$V < K \times L \times D$$

Siendo:

L = longitud de la tubería en m.

D = diámetro interior en m.

V = volumen aportado en litros

K = coeficiente, que es:

Hormigón armado	K = 0'400
Hormigón prensado	K = 0'250
Fibrocemento	K = 0'350
Fundición	K = 0'300
Acero	K = 0'350
Plástico	K = 0'350

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 141/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico del Servicio Municipal de	HORA 11:39:49

**4.28.9. Hidrantes.**

Deberán estar normalizados y cumplirán con las prescripciones del Servicio Municipal de Bomberos.

**4.29. Redes de Media Tensión.**

**4.29.1. Centros de transformación.**

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

Aislamiento:

El aislamiento integral en gas 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 inmersión del centro 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 entradas de agua en el centro.

Corte:

El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, 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 externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, 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.

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

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 cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

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.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 142/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



E C E J U N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202009095169711	22/07/2020
Registro Electrónico		HORA 11:39:49

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que se son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

**4.29.2. Canalizaciones.**

Se realizarán las canalizaciones subterráneas mediante tuberías de polietileno corrugado de 200 mm. Ø según norma UNE-EN 50086 y ENDESA CNL002, así como la especificación Técnica de Materiales de ENDESA nº 6700144.

Las redes se instalarán discurriendo en todo su trazado por terrenos de acceso públicos, como viales o zonas verdes, "no construibles". Cuando vayan bajo aceras o zonas no accesibles al tráfico rodado, lo harán a una profundidad mínima de 0,8 metros medidos desde la generatriz superior del tubo hasta solería o revestimiento terminado, y aumentándose la profundidad a 1,0 metros y reforzándose con prisma de hormigón en masa de 20 N/mm<sup>2</sup> de 15 cm de espesor en los cruces de los viales o zonas aptas para el tráfico rodado. Se instalará una canalización vacía de las mismas características antes mencionadas para posibles ampliaciones de la instalación, indicada en los planos como "reserva".

Las instalaciones y puesta en obra de los tubos protectores deberán cumplir según ITC-BT-21 y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20460-5-523 y en la ITC-BT-19 y ITC-BT-20.

**4.29.3. Arquetas.**

Los registros se situarán en los cambios de dirección o de rasante, así como, a distancias no superiores a 40 m, en tramos rectos, y serán de los tipos A-1 o A-2, prefabricadas de hormigón, según se indica en el plano de planta.

Las arquetas serán del tipo A2 ó A1 con las dimensiones indicadas en planos y homologadas por la Compañía Suministradora.

En la parte superior se colocará un marco, destinado a la fijación de la tapa y realizado perfil normalizado de hierro L.P.N. de 60 x 60 x 6 mm y fijado mediante garras adecuadas embutidas en la obra de fábrica de los cerramientos.

Las tapas serán de fundición de resistencia mínima D-400 homologadas por la compañía suministradora, colocándose en el fondo de todas las arquetas un lecho absorbente.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 143/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E P J U N	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	
		HORA 11:39:49

**4.29.4. Conductores.**

Se utilizarán conductores de aluminio homogéneo, unipolares con secciones normalizadas de 240 mm<sup>2</sup>., con nivel de aislamiento 18/30 kV, el aislamiento será de polietileno reticulado químicamente (XLPE). Estos cables cumplirán además las características indicadas en las normas UNE 21.002 y 21.123.

Los cables serán de tipo de campo radial y unipolares para su más fácil manejo y reparaciones.

Las pantallas serán de conductores de cobre en forma de hilos con una sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>.

La cubierta exterior del cable será de policloruro de vinilo (PVC) y su color rojo para identificación en caso de proximidad con otros conductores. Deberán llevar grabado, de forma indeleble, cada 30 cm, la identificación del conductor, nombre del fabricante, tal y como se indica las normas UNE 21. 123 y RU 3.305.

Las pantallas de los cables de los cables serán conectadas a tierra en todos los puntos accesibles a una toma que cumpla las condiciones técnicas especificadas en los reglamentos en vigor.

Para las terminaciones se podrán utilizar para interior Kit terminal o cono deflector, debiéndose utilizar para exterior botella terminal de cono premoldeado o terminal para exterior con aisladores de porcelana.

Los empalmes estarán constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producciones de vacíos superficiales, el aislamiento será reconstruido a base de cinta semiconductor interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductor capa exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar.

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina. El instalador cuidará que no se produzca daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Entra los ensayos a realizar debemos destacar:

Ensayo de medida de la resistencia eléctrica del conductor, ensayo de tensión, ensayo de puesta a tierra de comprobación de las medidas, todos ellos deben cumplir los mínimos establecidos.

**4.30. Redes de baja tensión.**

**4.30.1. Canalizaciones.**

Se realizarán las canalizaciones subterráneas mediante tuberías de polietileno corrugado de 160 mm. Ø. Según norma UNE-EN 50086-2-4 y sus características mínimas serán, para las instalaciones ordinarias las indicadas en la tabla 8 del R.B.T.

Las redes se instalaran discurriendo en todo su trazado por terrenos de acceso públicos, como viales o zonas verdes, "no construibles". Cuando vayan bajo aceras o zonas no accesibles al tráfico rodado, lo harán a una profundidad mínima de 0,6 metros medidos desde la generatriz superior del tubo hasta solería o revestimiento terminado, y aumentándose la profundidad a 0.8 metros y reforzándose con prisma de hormigón en masa de 20 N/mm<sup>2</sup> de 15 cm de espesor en los cruces de los viales o zonas aptas para el tráfico rodado. Se instalará una canalización vacía de las mismas características antes mencionadas para posibles ampliaciones de la instalación, indicada en los planos como "reserva".

Las instalaciones y puesta en obra de los tubos protectores deberán cumplir según IT-BT-21 y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20460-5-523 y en la ITC-BT-19 y ITC-BT-20.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 144/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>		
R E C E P T I O N	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	
		HORA 11:39:49

**4.30.2. Arquetas.**

Los registros se situarán en los cambios de dirección o de rasante, así como, a distancias no superiores a 40 m, en tramos rectos, y serán de los tipos A-1 o A-2, prefabricadas de hormigón, según se indica en el plano de planta.

En la parte superior se colocará un marco, destinado a la fijación de la tapa y realizado perfil normalizado de hierro L.P.N. de 60 x 60 x 6 mm y fijado mediante garras adecuadas embutidas en la obra de fábrica de los cerramientos.

Las tapas serán de fundición de resistencia mínima D-400 homologadas por la compañía suministradora, colocándose en el fondo de todas las arquetas un lecho absorbente.

**4.30.3. Conductores.**

Los conductores de los cables utilizados en las líneas subterráneas serán de aluminio.

Los cables podrán ser de uno o más conductores y de tensión asignada no inferior a 0,6/ 1 Kv y deberán cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la norma UNE-HD 603.

Las secciones de estos conductores será la adecuada a las intensidades y caída de tensión prevista, y no inferior a 95mm<sup>2</sup> para sección del neutro, y de 150 ó 240mm<sup>2</sup> para secciones de fase.

El aislamiento será de polietileno reticulado químicamente (XLPE) para un nivel de aislamiento de 0,6/1 kV, la cubierta exterior del cable será de policloruro de vinilo (PVC) de color negro.

El neutro de cada circuito se pondrá a tierra cada 200 m, aprovechando para ello las conexiones y derivaciones que se hayan de realizar.

Los conductores que componen la instalación se protegerán mediante los correspondientes cartuchos fusibles en cabeza.

Las intensidades máximas admisibles en los conductores serán las especificadas en la Tabla II, Columna "R" de la Instrucción M.I.B.T. - 007, afectada por el coeficiente 0,8 por tratarse de conductores canalizados bajo tubo.

La caída de tensión máxima permitida entre el origen y el final de cada circuito será del 5 % de la nominal.

Para la conexión, en aquellos puntos donde se precisen, se emplearán bornes adecuados, que aseguren la continuidad eléctrica de los conductores sin modificar sus características, así como su aislamiento que se reconstruirá mediante cintas de tipo relleno, vulcanizable y de cobertura, conservándose la estanqueidad en las conexiones.

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina. El instalador cuidará que no se produzca daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

**4.31. Red de telefonía.**

Las canalizaciones estarán formadas por tubos de PVC corrugado normalizado, elementos separadores y hormigón de protección HM-20 según recomendaciones de la compañía Telefónica.

Una vez nivelada la zanja se verterá una capa de 8 cm de arena sobre la que colocará la primera capa de tubos sujetándolos con soportes distanciadores cada 70cm. Colocada esta capa, se verterá hormigón hasta 3 cm por encima de la generatriz, superior de los tubos y así sucesivamente hasta completar con 8 cm por encima de la última capa.

La unión de los tubos se hará encolándoles a base de disolución de PVC.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 145/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	tolerándose el quince por	
	202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico		HORA 11:39:49

Los áridos a emplear en el hormigón no superan los 25 mm en 85%, tolerándose el quince por ciento restante una dimensión de 30 mm.

Una vez instalados los conductos se pasará a través de ellos un cilindro de 10 cm de longitud y del diámetro correspondiente según la normativa vigente.

**4.32. Muros de hormigón armado.**

**4.32.1. Definición.**

Se incluyen en este artículo lo muros de hormigón armado ejecutados in situ que se contemplan en el presente proyecto de construcción.

Para la ejecución de los mismos se realizarán los siguientes trabajos.

- Excavación en cimientos, zanjas y pozos.
- Disposición de capa de 1 m de suelo seleccionado CBR>10.
- Colocación de capa de hormigón de limpieza HM-20.
- Colocación de encofrados y cimbras.
- Suministro y colocación de la armadura pasiva según planos.
- Suministro y colocación del hormigón en cimientos y alzados de la pieza, según planos.
- Impermeabilización de paramentos.
- Suministro y colocación de geotextil y tubo dren de 150 mm.
- Relleno localizado con material de préstamos y con material filtrante.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

**4.32.2. Materiales.**

El hormigón y el acero necesario para la ejecución de los muros será del tipo especificado en los planos, y cumplirán los artículos correspondientes del PG-3 y del presente Pliego.

**4.32.3. Ejecución de las obras.**

Una vez realizada la excavación necesaria para la implantación de los muros, de acuerdo con la definición realizada en los planos, se procederá a la preparación de terreno de asiento.

Posteriormente se realizará la extensión de la base sobre la que se apoyarán las secciones de cimentación. Dicha base estará constituida por una capa suelo seleccionado con CBR>10 de un metro (1 m) de espesor mínimo, y una capa de asiento de hormigón tipo HM-20 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo bajo las zapatas de los muros.

A continuación se procederá a colocar los diferentes encofrados y la armadura tal y como se refleja en los planos del proyecto. Posteriormente se procederá al hormigonado de la pieza siguiendo las indicaciones de artículo 610 del presente Pliego de Condiciones.

Finalmente se procederá a pintar los paramentos con pintura bituminosa y a la colocación del geotextil y el tubo drenante en el trasdós del muro según se refleja en los planos de detalle.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 146/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

### 4.33. Encofrados.

#### 4.33.1. Definición.

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

Se recomienda el uso de encofrados metálicos, sin embargo el constructor propondrá al Director de Obra diferentes tipos y calidades de encofrados, teniendo éste la facultad de aceptar, rechazar o imponer cualquier tipo de encofrado que estime necesario.

En las distintas unidades definidas se incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados.
- Obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado.
- Montaje.
- Productos desencofrantes y su aplicación.
- Desencofrado.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos, productos de aglomerados, etc., según la situación definitiva en la que queden y en todo caso deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

#### 4.33.2. Construcción y montaje.

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica; debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de las obras.

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

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

Los encofrados de los distintos elementos rectos o de más de seis metros (6m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 147/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO ELECTRONICO

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	
HORA 11:39:49	

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

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

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se pueden aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida 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 y del hormigón; sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado; para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación escrita del encofrado realizado.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes. Se comprobará que los encofrados y moldes las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y resisten adecuadamente la redistribución de cargas, que se origina durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Especialmente, los encofrados y moldes deben permitir, sin coartarlos, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciado vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante la fabricación, que pudiesen modificar los recubrimientos de las armaduras activas, y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

Cuando un dintel lleva una junta vertical de construcción, como es el caso de un tablero continuo construido por etapas o por voladizos sucesivos con carro de avance, el cierre frontal de la misma se

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 148/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras pasivas y de las vainas de pretensado.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc, a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

**4.33.3. Desencofrado.**

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto, podrá efectuarse a los tres días (3 d) de hormigonada la pieza; a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas, u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete días (7 d), con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

El Director podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a dos días (2 d) o a cuatro días (4 d), cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En el caso de obras de hormigón pretensado. se seguirán además las siguientes prescripciones:

Antes de la operación de tesado se retirarán los costeros de los encofrados y, en general, cualquier elemento de los mismos que no sea sustentante de la estructura, con el fin de que actúen los esfuerzos de pretensado con el mínimo de coacciones.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.

**4.34. Armaduras para hormigón armado.**

Serán barras corrugadas de límite elástico no menor de 500 N/mm<sup>2</sup> y cumplirá con la Instrucción EHE-08.

Las armaduras sufrirán un proceso de elaboración, con el fin de conseguir las formas indicadas en los planos de Proyecto o Instrucciones dadas por la Dirección Facultativa. Para el doblado se seguirá las indicaciones dadas en la EHE.

Las armaduras se colocarán limpias de suciedad y óxido no adherente, debiendo quedar con el recubrimiento que señalen los planos del Proyecto, para lo cual irán soportadas las inferiores sobre pequeños tacos de hormigón o dispositivos especiales, y las superiores irán perfectamente ligadas a ellas, de forma que su separación permanezca invariable en todos los elementos estructurales.

En aquellas barras que hayan sido enderezadas, la parte que formó el codo se dispondrá en zonas que no sean de máximo trabajo y se procurará reducir al mínimo los empalmes de armaduras.

Cuando la Dirección Facultativa autorice al empalme por soldadura, ésta se realizará en una longitud no inferior a 15 veces el diámetro de las barras, y sobre barras de diámetro inferior a 25 mm. Las barras corrugadas de alta resistencia podrán soldarse únicamente previa autorización de la

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 149/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





Dirección Facultativa, que la concederá después de realizar ensayos que demuestren que la resistencia a tracción de una barra soldada, es al menos tan grande como la de la barra.

202099905169711 22/07/2020

Estos ensayos de soldabilidad se realizarán en un laboratorio Oficial. Si resultaran satisfactorios, se utilizará en obra el mismo procedimiento de soldadura y clase de electrodos que en los ensayos. De no resultar éstos satisfactorios, se prohibirá el uso de la soldadura en obra para las barras corrugadas.

Registro Electrónico:

HORA  
11:39:49

Los anclajes extremos de las barras, se realizarán por gancho, patilla, prolongación recta o cualquier otro método garantizado por la experiencia, teniendo en cuenta las indicaciones del Art. 40 de la EHE.

**4.35. Hormigones.**

Los materiales que entran en su composición cumplirán las especificaciones que para cada uno de ellos se recogen en los correspondientes apartados del Capítulo III del presente Pliego, y los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción EHE.

Siempre que en una misma obra se utilicen cementos de distintos tipos, será necesario tener presente cuanto se indica en las Instrucciones y Pliegos de Condiciones vigentes sobre la incompatibilidad de hormigones fabricados con distintos tipos de conglomerado.

Para la ejecución del hormigonado, el Contratista deberá contar con la autorización del Contratista con la suficiente antelación.

Durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá efectuar las correcciones necesarias en la dosificación de las diversas clases de áridos, para compensar el porcentaje de áridos extraños a cada clase que contengan los silos o acopios de áridos clasificados, y de esta forma asegurar que la curva granulométrica real del conjunto de los áridos quede en todo momento dentro de los límites exigidos.

Hormigón de limpieza: regularización y protección de tubos: Se extenderá en capas de 10 cm de espesor apisonándolo convenientemente, de forma que penetre en todos los huecos y terminándolo en una superficie rugosa y horizontal especialmente en el caso de apoyos de cimentaciones. Se emplearán hormigones de consistencia plástica y la resistencia especificada mínima será de 20 N/mm<sup>2</sup>.

**4.35.1. Ejecución de las obras.**

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluyen, entre otras, las operaciones siguientes:

- Preparación del tajo.
- Dosificación y fabricación del hormigón.
- Puesta en obra del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Juntas de hormigonado.
- Cuidado del hormigón.
- Acabado del hormigón.
- Observaciones Generales respecto a la ejecución.

**4.35.2. Preparación del tajo.**

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación, o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión no inferior a 5 kg/cm<sup>2</sup>, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 150/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E J C	202009005119711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia del encofrado, de modo que queda impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndole a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos para evitar su descenso.

No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón H-100 de 0,07 m de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se evitará que caiga tierra sobre él, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

**4.35.3. Dosificación y fabricación del hormigón.**

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE.

**4.35.4. Puesta en obra del hormigón.**

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor no sea superior al que permita su compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

**4.35.5. Compactación del hormigón.**

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear deberá ser superior a seis mil (6.000) ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, se introducirá el vibrador hasta que la punta penetre en la capa adyacente, procurando mantener el apartado vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que se empleen vibradores de superficie, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil (3.000) ciclos por minuto.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 151/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E  
C  
E  
L  
O  
N

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

20200905160711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

En el caso de parada imprevista de la suficiente duración para que el hormigón haya endurecido, la superficie de contacto será tratada de forma análoga a la de una junta de construcción.

**4.35.6. Juntas de hormigonado.**

Las juntas de hormigonado no previstas en los Planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí dónde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se podrá utilizar un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla antes de verter el nuevo hormigón. Cuando el hormigón se transporta hasta el tajo en camiones hormigonera, no se podrá verter en la junta el primer hormigón que se extrae, debiendo apartarse éste para su uso posterior.

Se prohíbe hormigonar directamente o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince (15) días.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corte longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias, especialmente para asegurar la transmisión de estos esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

**4.35.7. Curado del hormigón.**

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50% por lo menos.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 152/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E J U	20200905160311	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE.

Otro buen procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, arena, paja u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.), u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos de plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer periodo de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

**4.35.8. Acabado del hormigón.**

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que cumplan las especificaciones señaladas para los distintos tipos de acabados.

En aquellos paramentos que estarán generalmente a la vista, pero en los que no se exigirá un acabado de alta calidad. Los encofrados estarán formados por paneles metálicos y dispuestos de forma que las juntas entre ellos queden en prolongación tanto en sentido vertical como horizontal. La Dirección de Obra podrá ordenar la reparación o sustitución de los elementos que forman el encofrado tantas veces lo considere oportuno. Los elementos de atado se dispondrán con un reparto regular y uniforme. Salvo especificación en contra las juntas de hormigonado serán horizontales y verticales, quedando marcadas mediante la colocación de berenjenas en el encofrado y su posterior retirada. Estos no serán objeto de abono por separado.

La superficie del hormigón estará exenta de huecos, coqueras y otros defectos, de forma que no sea necesario proceder a un relleno de los mismos. No se admitirán reboses de lechada en la superficie, manchas de óxido ni ningún otro tipo de suciedad.

Las rebabas, variaciones de color y otros defectos serán reparados según un procedimiento aprobado por la Dirección de Obra, siendo todas las operaciones de cuenta del Contratista.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

**4.35.9. Observaciones Generales respecto a la ejecución.**

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el Proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el Proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 153/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
E C E P C I U N	202099905169711   22/07/2020 Registro Electrónico
	HORA 11:39:49

**4.35.10. Recubrimientos**

En función de los diferentes tipos de estructura, los recubrimientos que deberán tener las armaduras serán los indicados al respecto por la norma EHE, recogidos en los cuadros de materiales de los Planos de Proyecto. Se contará con el incremento de recubrimiento debido al tipo de control.

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compactación, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo necesaria para ello la autorización correspondiente del Director de Obra.

El abono de las adiciones que pudieran ser autorizadas por la Dirección de Obra se hará por kilogramos (kg) realmente utilizados en la fabricación de hormigones y morteros, medidos antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Asimismo, tampoco serán de abono aquellas operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

**4.35.11. Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables**

**Hormigonado en tiempo lluvioso.**

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la densidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

Eventualmente la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Director de Obra.

**Hormigonado en tiempo frío.**

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los dos grados centígrados (2 °C).

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (véase Instrucción EHE) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista.

**Hormigonado en tiempo caluroso.**

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso adoptarán medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigonado.

En presencia de temperaturas elevadas y viento será necesario mantener permanentemente húmedas las superficies de hormigón durante 10 días por lo menos, o tomar las precauciones especiales aprobadas por la Dirección de Obra, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 154/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E L E C T R I C I D A D	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Si la temperatura ambiente es superior a 40 °C, se suspenderá el hormigonado salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

**4.35.12. Hormigón de limpieza.**

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de 0,07 metros de espesor y calidad HM-15.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre ella o durante el hormigonado.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 155/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



R E C E P T O N	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**4.36. MUROS DE CONTENCIÓN DE SUELO REFORZADO SISTEMA KEYSTONE**

**4.36.1. Uso**

El uso de los muros de contención sistema Keystone deberá respetar su integridad como sólido de suelo reforzado, y conservar sus características mecánicas, por lo que se relacionan una serie de instrucciones orientadas a tal fin.

**4.36.2. Agua**

El agua es el principal agente perjudicial de este tipo de muros, ya que por un lado aumenta las presiones y por otro lado, debilita las propiedades mecánicas del suelo, por lo que hay que evitar que entre en el sólido de suelo reforzado.

**4.36.3. Aguas superficiales**

El trasdós del muro debe tener inclinación hacia el muro, para que el agua de lluvia se evacue a través de la grava drenante, o en su defecto recoger las aguas superficiales, y hay que evitar la formación de charcos.

**4.36.4. Drenajes**

Hay que dar salida al agua a pie de muro, por lo tanto, no se deben obstruir los drenajes.

**4.36.5. Escorrentías**

Si el terreno del trasdós del muro, presenta aguas de escorrentías, habrá que tomar medidas para que estas no entren en el sólido de suelo, como puede ser la materialización de una pantalla de grava drenante por detrás del sólido, y una cama de grava drenante por debajo. Y por supuesto dar salida al agua así recogida.

Si existen tuberías en el trasdós, ya sean de saneamiento o de distribución, se vigilará la integridad de estas para evitar que viertan agua al sólido de suelo.

**4.36.6. Geometría**

Los muros Keystone se diseñan para una geometría y unas cargas, y alterar estas condiciones compromete la estabilidad estructural del sistema.

**4.36.7. Altura**

No se pueden desmontar bloques ni recrecer el muro sin el control de un Ingeniero.

**4.36.8. Cargas**

No se pueden modificar las cargas para las que fue diseñado el muro, ni ejecutar sobre ellos nuevos elementos sin el control de un Ingeniero.

**4.36.9. Excavaciones**

La geomalla superior tiene una longitud aproximada del 80% de la altura del muro, por lo que no se debe escavar en dicha zona a fin de no dañar esta geomalla.

No se debe escavar por delante para no descalzar el muro, ni descubrir la grava de la base, ya que esta podría perderse con el tiempo produciendo un descalzamiento de los bloques.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 156/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**4.36.10. Vegetación**

Los muros Keystone son vegetables en su trasdós, aunque no deben olvidarse las recomendaciones que sobre el agua se hacen en apartados anteriores.

**4.36.11. Modificaciones**

Como ya se ha indicado, cualquier modificación que se realice en el muro, tanto geométricas como en las cargas a soportar, debe hacerse bajo el control de un Ingeniero.

**4.36.12. Lesiones**

En este apartado se va a distinguir entre las lesiones del propio muro y las que el muro pueda producir en elementos aledaños.

**4.36.13. Lesiones Propias.**

Como muro de contención se pueden producir las patologías propias como deslizamiento, vuelco y hundimiento, que se conocen como fallos externos y que consideran al muro como un sólido, y por otro lado están los fallos internos de rotura, conexión, y arrancamiento, que son los que provocarían que el muro deje de ser un sólido.

De producirse alguno de estos fallos, sería fatal, ya que supondría la pérdida estructural del muro. No obstante, las buenas prácticas de diseño y ejecución, así como todas las teorías conservativas en las que se basa el sistema Keystone, hacen que estas situaciones no se den en la práctica.

El muro Keystone, es un sistema flexible, al contrario que los muros de Hormigón convencionales que son rígidos, esto hace que en muchas ocasiones se confundan los signos de patologías de uno y otro, esto es:

**4.36.14. Movimientos**

El muro Keystone sufre movimientos a lo largo de su vida, ya que el suelo del que está compuesto lo tiene. Estos movimientos que son de consolidación, o de desarrollo de empuje activo, NO suponen patología ni merma estructural.

**4.36.15. Fisuras**

La cara vista del muro Keystone está compuesto por bloques sueltos, que no están unidos entre sí, salvo por unos pernos, que no tienen función resistente.

Como ya se ha comentado el Muro Keystone es flexible y tolerable a movimientos típicos, no obstante, estos movimientos pueden hacer que los pernos de unión fisuren algunos bloques al producir tracciones en el plano del muro.

No obstante, estas fisuras No suponen patología ni merma estructural.

Esta situación suele darse en curvas cerradas, ya que se concentran las tracciones en el plano de los bloques.

**4.36.16. Lesiones a otros elementos**

Si acometen al muro Keystone, otros muros rígidos, como cerramientos de bloques, se podrían producir daños en dichos muros, por lo que, llegado el caso, habría que acometer con juntas flexibles.

Todo elemento que se construyese sobre el trasdós del muro, debe tener en cuenta que se está construyendo sobre un relleno compactado, y que, aunque tiene propiedades resistentes frente a

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 157/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





202009905160711		22/07/2020
Registro Electrónico		HORA 11:39:49

rotura, se pueden producir asentamientos de consolidación, y por tanto se pueden producir daños sobre estos elementos. En este punto, el muro Keystone, no tiene nada que ver, el problema es cimentar sobre un relleno y no sobre firme.

**4.36.17. Mantenimiento:**

El mantenimiento de los muros Keystone, se limita a limpiar y mantener libre la salida de agua de los drenajes, y a mantener la eficacia de la recogida de aguas superficiales del trasdós.

En su caso, se pueden remplazar las tapas que se observen deterioradas

**4.36.18. Seguridad durante la ejecución:**

Durante la ejecución de los muros, antes que el sistema esté completo, hay que tomar ciertas precauciones para evitar que el muro sufra deterioros.

**4.36.19. Deformaciones locales.**

Se recomienda la instalación de una valla de seguridad a 1.50m de la cara vista del muro, una vez terminado, hasta que se ejecute el pavimento superior, para evitar la circulación de vehículos pesados que puedan provocar deformaciones locales.

**4.36.20. Ejecución de pilotes, micro pilotes y perforaciones.**

El sistema Keystone permite la ejecución de estos elementos atravesando las geomallas, no obstante, se recomienda que estos elementos se sitúen como mínimo a 2m de la cara vista, para evitar que las fuertes presiones locales que provoca estas operaciones, dañen la parte superior de los muros.

**4.36.21. Apoyo sobre rellenos.**

Queda prohibida la ejecución de muros sistema Keystone sobre rellenos no consolidados o no controlados.

Sobre rellenos controlados, compactados o estructurales, sí se puede ejecutar el sistema Keystone, aunque se recomienda la ejecución de un zuncho de hormigón armado bajo los bloques que actúe como "losa de transición" cosiendo los movimientos de consolidación que muy posiblemente se produzcan en estos rellenos. De esta forma se evita que las hiladas pierdan su horizontalidad, que aunque no haya merma estructural, es un perjuicio desde el punto de vista estético.

**4.36.22. Banqueos.**

Es posible la ejecución de muros banqueados, siempre y cuando se ejecute un zuncho de hormigón armado bajo los bloques, ya que se estaría apoyando sobre el relleno estructural del muro inferior. Y que se deje como mínimo una distancia horizontal de 1.50m de la cara vista.

Se evitará en lo posible que los banqueos se apoyen en parte del recorrido sobre los bloques y parte sobre el relleno estructural, dado que esto provocaría asentamientos diferenciales. Que provocarían fisuras en los bloques que perjudicarían estéticamente.

**4.36.23. Evacuación provisional de aguas.**

Se tomará la precaución de ejecutar el relleno reforzado con una ligera inclinación hacia el muro, para que el agua de las posibles lluvias que se den durante la ejecución no se acumulen en el trasdós, y se evacuen.

En cualquier caso, no se circulará con vehículos sobre el relleno si este está mojado, ya que la plasticidad que induce el agua puede dañar la correcta ejecución de los muros.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 158/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E  
J  
E  
C  
U  
C  
I  
O  
N

Hay que esperar que el suelo se seque antes de continuar con la ejecución, a lo que puede ayudar el "arar" la capa más superficial, para facilitar la salida del agua.

**4.36.24. Petos, vallas y barandillas.**

El sistema Keystone, permite la ejecución de estos elementos, no obstante, hay que tomar medidas para su correcta ejecución, por lo que hay que consultar con un ingeniero para su instalación.

Para cegar una valla, o barandilla, oponiéndose al paso del viento, habrá que preverlo durante la ejecución para tomar medidas especiales que contrarresten el efecto vela.

**4.36.25. Descalzamientos.**

No se podrá ejecutar zanja alguna por delante del muro sistema Keystone, ni siquiera por bataches, sin la supervisión de un ingeniero.

Es altamente recomendable realizar todas las zanjas para instalaciones con anterioridad a la ejecución del muro Keystone, ya que se aumentan las presiones en las paredes de las zanjas, lo que las hace más inestables, y un colapso de la zanja podría arrastrar al muro Keystone al descalzarlo.

Asimismo, queda prohibido rebajar el intradós del sistema Keystone dejando la grava bajo bloques al descubierto, ya que la pérdida de esta grava provocaría el descalzamiento de los bloques.

Esta grava siempre debe está contenida, tanto durante la ejecución como posteriormente.

**4.37. Señalización.**

Las características geométricas de las señales a utilizar serán las siguientes:

Señal circular	Diámetro 0,60 metros
Señal triangular	Lado 0,90 metros
Señal cuadrada	Lado 0,90 metros
Señal octogonal	Doble apotema 0,90 metros

- Las características técnicas de las señales serán las siguientes:
- Chapa de acero galvanizado de 1,8 mm.
- Pestaña de 25 mm.
- Símbolo no troquelado en chapa.
- Parte posterior: capa de pintura.
- Parte delantera: imprimación y esmalte normal en color.
- Lamina reflectante con el símbolo generalmente calado.
- Tornillería de acero cincado.
- Abrazadera de acero pregalvanizado de 1,8 mm

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 159/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

- Reflectancia nivel 3ª
- Soportes de acero galvanizado

La pintura a utilizar en señalización horizontal será:

- Marcas longitudinales en pintura acrílica termoplástica en disolución, con 180 gr/m2 de pintura y 60 gr/m2 de microesferas, aplicada con maquinaria automática.
- Marcas transversales con pintura plástica en frío de dos componentes, con 270 gr/m2 de pintura y 144 gr/m2 de microesferas, aplicada manualmente.

La pintura usada en la señalización horizontal cumplirá todas las características exigidas por el Área de Movilidad y Accesibilidad del Ayuntamiento de Marbella.

#### 4.38. Jardinería.

##### 4.38.1. Características de las especies vegetales seleccionadas.

Una vez conocidos los valores climáticos de la zona y las especies vegetales seleccionadas, las plantas deberán proceder de una zona donde las condiciones climatológicas sean semejantes o en todo caso más rigurosas.

Deberán ser adquiridas en un vivero acreditado y legalmente reconocido.

Pertenecerán a los géneros, especies y variedades señalados en la Memoria, Mediciones y Presupuesto del Proyecto, para lo cual llevarán una etiqueta con su nombre botánico.

Reunirán, asimismo, las condiciones de tamaño, desarrollo, forma y estado que se indiquen, con fuste recto desde la base en los árboles y vestidos de ramas hasta la base en los arbustos.

Las plantas que se suministren a raíz desnuda poseerán un sistema radical perfectamente desarrollado y tratado de tal forma que asegure el arraigo de la planta.

Habrán sido cultivadas en el vivero con el espaciamiento suficiente, de forma que presenten su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su tamaño.

Las especies de hoja persistente habrán sido cultivadas en macetas y así se suministrarán y en los casos que se indiquen en el Proyecto deberán ir provistas del correspondiente cepellón de tierra o escayola.

Serán rechazadas aquellas plantas que:

- Sean portadoras de plagas y/o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Durante el arranque o transporte hayan sufrido daños que puedan afectarlas posteriormente.
- El Director de la Obra podrá exigir un Certificado que garantice estos requisitos.
- Si hubiese lugar a sustituir las plantas rechazadas, el Contratista correrá con todos los gastos que ello ocasione sin que por eso se produzcan retrasos o se tenga que ampliar el plazo de ejecución de la Obra.

##### Acondicionamiento del terreno.

Comprende las siguientes operaciones:

- La preparación del suelo en profundidad: Aporte de tierra vegetal, laboreo,

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 160/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>		
R E C E P T O N	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

enmiendas y abonado. La instalación de riego deberá haber sido hecha con anterioridad y estar en funcionamiento.

- Las enmiendas y abono se incorporarán al suelo con el laboreo, extendiéndolos sobre la superficie antes de empezar a laborear.
- La apertura de hoyos se efectuará con la mayor antelación posible a la plantación; con el fin de favorecer la meteorización del suelo.
- Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas hay que proceder a depositarlas.
- Se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque, procurando conservar el mayor número posible de raicillas, colocándolas sobre el hoyo de forma que no sufran lesiones y se tapaná éste con tierra en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.
- Las diferencias y densidades de plantación son las que se indican en los documentos del Proyecto.
- La plantación debe realizarse, en lo posible, en la época de reposo vegetativo de las plantas, evitando los días de fuertes heladas.
- Una vez realizada la plantación es preciso proporcionar agua abundante a las plantas, con un caudal tal que el agua atravesase el cepellón donde se encuentran las raíces.
- En caso de que las plantas puedan ser inclinadas o ser derribadas por el viento, lo que ocasionaría que se perdiera el contacto de las raíces con la tierra y por tanto, el fallo de la plantación, es preciso proceder a la sujeción con colocación de tutores.

Como norma general, y si no se objeta orden en contra, los trabajos se realizarán en el orden siguiente:

- Limpieza del terreno, arranque y destocoado de los vegetales cuya supresión está prevista en el Proyecto.
- Movimiento de tierras que modifique la topografía del terreno y aportación de tierras fértiles u otros áridos.
- Obras de albañilería, fontanería e instalación de riesgos.
- Perfilado de tierras así como rastrillado y limpieza de las mismas, destinadas a jardines y plantaciones.
- Abonados y enmiendas del terreno.
- Plantaciones y siembras.
- Limpieza general y salida de sobrante.
- Instalación del equipamiento mobiliario.
- Cuidados de mantenimiento hasta la recepción definitiva de las obras.

Garantías de las plantaciones.

En el plazo de garantía, el Contratista deberá reponer las plantas muertas en todo o en parte a su exclusivo cargo, salvo que hayan sido rotas por agentes externos no imputables a la planta ni al trabajo de plantación. La reposición deberá hacerse con planta de especie y tamaño igual a la sustituida y sin ningún cargo por parte del Contratista.

Suelos.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 161/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	20200905160711	02/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Deberán reunir las condiciones mínimas necesarias para el conjunto de plantaciones, encespedamiento y estar estabilizados en cuanto a la textura, porcentaje de humus y composición química, de forma que sean considerados como suelos aceptables y no sea preciso modificarlos sensiblemente.

- Suelos aceptables.

Son aquellos que reúnen las siguientes condiciones:

Composición granulométrica:

Arena, 50-75%

Limo y arcilla aprox. 30%.

Cal inf. 10 por 100

Humus entre dos y diez por ciento.

Composición química:

Nitrógenos 10/00

Fósforo total 150 ppm o bien P x 05 asimilables 0'3 por 100

Potasio 80 ppm o bien K2 o asimilable 0'1 0/00 pH aprox.

- Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se aporte debe tener una textura franca o francolimoso, desprovista de elementos extraños sobre todos piedras, raíces, etc. y un alto contenido en materia orgánica.

#### 4.38.2. Levantamiento de vegetales existentes.

##### Arranque de árboles o arbustos sin aprovechamiento.

Comprende el arranque total del vegetal incluyendo las raíces que se encuentren en una profundidad de 1 m, el troceado de todas sus partes y eliminación o transporte a vertedero de las mismas. Abono por unidades o tanto alzado.

##### Arranque de árboles o arbustos con aprovechamiento.

Consiste en la apertura de una zanja alrededor del árbol o arbusto, en forma circular y con un diámetro inferior al mínimo de cinco veces el del fuste del árbol y en ningún caso inferior a 0,5 m.

La profundidad será hasta que no aparezcan raíces importantes (de 1/5 del diámetro del tronco). A continuación se cortará limpiamente por la parte inferior de la zanja, formando el cepellón.

Las raíces que salgan del mismo, se cortarán limpiamente con tijera o hacha y se pintarán con mastic o cicatrizante, extrayéndose la planta de su lugar.

##### Limpieza y rozas.

Consiste en la eliminación de todos los elementos vegetales tanto arbóreos, como arbustivos o herbáceos, incluyendo el sistema radical de los mismos, así como su transporte a vertedero.

##### Destoconado.

Comprende el arranque y eliminación de tocones de árboles y arbustos incluso raíces de más de 2 cm de diámetro, hasta una profundidad de 1 m.

#### 4.38.3. Plantaciones

Se efectúa el laboreo con el fin de mullir el suelo hasta 25 cms. (veinticinco centímetros) aproximadamente utilizándose el procedimiento más adecuado en cada caso, siempre que el

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 162/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E P C I O N	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		
			HORA 11:39:49

contenido de humedad del suelo sea bajo, eliminándose al mismo tiempo todo elemento extraño.

Arbustos: Se especificará su tamaño por la altura del ejemplar, con una tolerancia de 25 cm., medido desde el cuello de la raíz.

Cuando por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse alguna especie, las que las sustituyan, previa aceptación por la Dirección de Obra, deberán reunir las condiciones necesarias de adecuación al medio y a la función prevista.

Aporte de tierras, explanaciones y preparación del terreno.

Si no figuran en el Proyecto los siguientes datos: componentes físicos o químicos del suelo, permeabilidad y contenido en materia orgánica, la Dirección de obra decidirá sobre la necesidad de realizar las pruebas y análisis precisos para poder efectuar los aportes de tierras necesarias, realizar las enmiendas húmicas y el abonado químico, así como poder establecer un sistema de drenaje apropiado, en caso necesario, tanto para las plantaciones como para la eliminación de las aguas sobrantes.

Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad.

Se evitará el paso de maquinaria pesada por la tierra con el fin de evitar la compactación.

Una vez realizadas las operaciones de aporte de la tierra y explanación, se procederá a la comprobación de las dimensiones resultantes y se efectuará el refinado de las explanaciones.

**Plantación de árboles con cepellón**

Los árboles especiales vendrán provistos del cepellón correspondiente, o sistema radical bien cortado, de las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del proyecto.

La plantación comprende:

- Apertura de hoyo cuyas dimensiones sean como mínimo de 25 cm. más (de alto y ancho) que las del cepellón o sistema radical.
- Cambio del total o parte de la tierra del mismo si por la Dirección de Obra se estima necesario, con salida a vertedero de la sobrante.
- Mezcla y abono de la tierra resultante.
- Transporte al hoyo y plantación del árbol.
- Primeros riesgos hasta su asentamiento.
- Fijación del árbol mediante vientos.
- Confeción del alcorque de riego.

Los árboles que, en el transporte u operaciones de plantación, hayan sido dañados en su corteza, deberán ser sustituidos a cargo del contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

**Plantación de plantas con cepellón.**

Comprende las mismas operaciones que el apartado anterior, referido siempre a las dimensiones del cepellón.

- Plantación de plantas a raíz desnuda.
- Comprende las mismas operaciones que el apartado anterior referido a las dimensiones del sistema radical.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 163/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R  
E  
C  
E  
P  
C  
I  
O  
N

202099905169711	22/07/2020
Registra Electrónico	HORA 11:39:49

- Plantación de planta vivaz y de temporada.
- Comprende apertura del hueco, plantación propiamente dicha, refacado y riego, dejando el terreno repasado y eliminando piedras y material sobrante.
- Alcorque de riego.

Consiste en la confección de un hueco circular en la superficie, con centro en la planta, formando un caballón horizontal alrededor de unos 25 cm de altura que permita el almacenamiento de agua.

Su diámetro será proporcional a la planta.

La realización de este trabajo, se considerará incluida en la plantación salvo especificación en contra.

**Afianzamiento de plantas con tutor.**

Las plantas se afianzarán por medio de tutores. Éstos deberán penetrar en el terreno por lo menos unos 25 cm más que la raíz de la planta. Tendrán resistencia y diámetro superior al fuste de aquella. En los puntos de sujeción de la planta al tutor, que serán dos como mínimo, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado.

**Afianzamiento de plantas con vientos.**

Consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantengan en posición vertical.

Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas bien firmes situadas en los tres vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea por lo menos igual a 1,5 veces la altura de la planta.

El atado de la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiéndose previamente ésta con vendas de saco o lona y atado con alambre introducido en macarrón de plástico.

**Reposición de plantas.**

Abarca las siguientes operaciones:

- Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.
- Reapertura de hoyo.
- Nueva plantación de una planta equivalente a la que existía antes en el mismo lugar.
- Confección de alcorque.
- Primeros riegos.
- Afianzamiento si fuera necesario.
- Limpieza del terreno.

La reposición de plantas muertas en el periodo de garantía, se hará por cuenta del Contratista.

**4.38.4. Alcance de la conservación.**

La conservación de jardines, salvo especificación en contra, comprende:

- Conservación de céspedes:
- Riegos.
- Siegas.
- Recorte de bordes con pala.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 164/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

- Escarda.
- Pinchado.
- Recebo.
- Resembrado.
- Tratamiento fitosanitario.
- Abonado.
- Conservación de plantas.

Conservación de plantas:

- Riego.
- Poda.
- Reposición de marras.
- Tratamiento fitosanitario.
- Abonado.
- Recorte de setos y figuras.
- Conservación del sistema de riegos:
- De riegos entubados.
- De riegos de pie.

Las plantas que no se encuentren en zona de césped y las plantaciones lineales de calles serán regadas copiosamente por inundación, bien con manguera o camión-tanque tantas veces como indique el plan de conservación y, por lo menos, cinco riegos a lo largo del año.

**Poda.**

La poda se realizará siempre en la época adecuada y los cortes deberán ser limpios y tratados con cicatrizante en los casos en que el diámetro de la rama cortada sea de grandes dimensiones.

Se deberá tener en cuenta:

- Que los árboles resinosos de hoja persistente no deben podarse sino en puntas de ramas o, en casos excepcionales supresión de ramas muy jóvenes.
- Deberá evitarse cortes de ramas muy gruesas y cuando esto se haga se tratará con cicatrizante inmediatamente después.
- Los árboles o arbustos que florecen en las ramas del año se podarán en Otoño.
- Los que florezcan en las ramas del año anterior se podarán inmediatamente después de la floración.
- Los arbustos de follaje ornamental se podarán en Otoño.
- La poda deberá atender siempre a conseguir la máxima ventilación y soleamiento de todas las partes de la planta.
- Las ramas que se supriman definitivamente deberán cortarse lo más raso posible en su punto de inserción.
- Las leñas de la poda deberán trocearse, atarse y ser transportadas a vertedero en el día siguiente a su corte.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 165/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



R E C E P T O N	202099905169711		22/07/2020
	Registro Electrónico		HORA
			11:39:49

- Todas las ramas muertas y partes secas deberán eliminarse en la operación de poda.
- Deben distinguirse tres tipos de poda:
- Poda de formación: es la realizada en los árboles jóvenes y recién plantados hasta conseguir el porte y la forma deseada de la planta adulta.
  - Poda de mantenimiento: es la realizada para mantener el árbol en su porte y lograr la máxima vistosidad y floración en su caso.
  - Poda de rejuvenecimiento: es la que se realizará en los árboles que brotan con facilidad después del corte suprimiendo partes o toda la copa o parte visible de las mismas con objeto de obtener una parta aérea más joven y vigorosa. Se hará sólo por indicación de la Dirección de Obra.

**Reposición de marras**

Consiste en la nueva plantación de los árboles que hayan muerto en el periodo de garantía. La plantación se realizará en la misma forma que se hizo en un principio y la planta repuesta será de características idénticas a la suprimida.

**Tratamientos fitosanitarios**

Se realizará periódicamente y por lo menos dos veces al año los tratamientos preventivos de plagas y enfermedades corrientes en la zona, manteniéndose servicio de vigilancia para detectar cualquier ataque o enfermedad prevista y proceder a su inmediato combate. En cualquier caso se respetará lo establecido en el plan de conservación.

**Abonado**

Se cumplirá lo previsto en el proyecto o plan de conservación, y en su defecto se abonará una vez al año con compuesto mineral de los tres macroelementos y otra con abono orgánico en cantidades adecuadas al porte de las plantas.

**Recortes**

Se realizarán como mínimo dos veces al año para mantener los setos y figuras en la forma indicada en el proyecto o plan de conservación, salvo lo previsto en dichos documentos. Las épocas serán Otoño y Primavera.

**Conservación del sistema de riego**

*De riego entubados*

Comprende la conservación de la red de tuberías en perfecto estado, reparación de averías, limpiezas, etc., así como conservación y reposición de tramos inútiles, bocas de riego, enchufes automáticos, tapas de registro, regadores móviles y fijos, mangueras, etc. Las reposiciones y sustituciones se harán con materiales idénticos a los retirados y, en cualquier caso se seguirán las instrucciones de la Dirección o Inspección de Obra.

*De riego de pie*

Comprenderá el mantenimiento de la red de riegos y acequias, limpiezas periódicas una vez al año como mínimo, mantenimiento de compuertas, llaves de paso, etc.

**Daños por deficiencias**

Las inundaciones o perjuicios que se produzcan por salidas de agua, roturas o imperfecciones debidas a la mala conservación serán de la responsabilidad total del Contratista.

**Época de plantación**

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 166/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Las plantaciones se efectuarán obligatoriamente en el periodo de tiempo comprendido entre el 15 de noviembre y el 30 de Marzo de cualquier año.

**4.39. Zona de juegos infantiles.**

La responsabilidad que conlleva el mantenimiento de áreas de juego infantil requiere del cumplimiento de estándares internacionales que aseguren su correcta realización con una periodicidad definida, con unos formatos establecidos y con requisitos que aborden todas las fases del proceso: instalación, inspección periódica, mantenimiento rutinario y correctivo, y utilización de los equipamientos de las áreas de juego.

Por tanto, la instalación de los diferentes elementos que conforman las áreas de juegos infantiles dispuestas en las zonas verdes, se realizarán por una empresa certificada para la ejecución de dichos trabajos conforme a la norma UNE-EN 1176-7:2009, la cual engloba la instalación, inspección, mantenimiento y utilización del equipamiento de las áreas de juego y superficies; incluyendo también las directrices para la realización de evaluaciones de la seguridad e identifica aspectos fundamentales para el cumplimiento de inspecciones y mantenimientos que traten de asegurar una adecuada realización de los mismos.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 167/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



RECEPCION

**CAPÍTULO V. MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS.**

**5.1. Demoliciones.**

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, medido por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

En el caso de demolición de aceras y pavimentos el precio será por metro cuadrado (m2) de superficie de acera o pavimento realmente demolida.

En el caso de redes de servicios se medirán por ml realmente demolidos.

En el caso de demoliciones de carteles y unidades específicas se abonarán conforme a los precios descompuestos.

**5.2. Desbroce y limpieza.**

Se abonará por m<sup>3</sup> (metros cúbicos) desbrozados con la aprobación de la Dirección Facultativa.

Las tierras vegetales se abonarán a los precios de excavación.

En el precio se incluye el transporte a vertedero y el consecuente canon de vertido por gestor autorizado.

**5.3. Excavación para la formación de la explanada.**

Se medirá por metros cúbicos (m3) realmente excavados en cualquier tipo de terreno, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos.

Si durante las excavaciones aparecen manantiales o filtraciones motivadas por cualquier causa, los trabajos específicos que sea preciso ejecutar para eliminarlas se considerarán incluidas en los precios de excavación.

Para su vertido en terraplén será necesaria la aprobación previa y expresa de la Dirección Facultativa.

Se entiende que el precio de la excavación incluye todos los materiales y operaciones para ejecutar correctamente la unidad, incluso la carga al elemento de transporte y su transporte a vertedero a cualquier distancia y el consecuente canon de vertido.

**5.4. Terraplenes.**

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados y compactados a su nivel definitivo, medidas por diferencias entre perfiles tomados antes y después de los trabajos.

Se entenderá que el precio del terraplén comprende la aportación de material procedente de la traza o de préstamos, incluyendo en el precio el canon, la excavación y carga en préstamos, el transporte, extendido, humectación, compactación y nivelación del terraplén, y el refinado de los taludes resultantes.

El precio incluye la adquisición, transporte, extendido, humectación y compactación del material, el refinado y compactación de la explanada, y todos aquellos materiales y maquinaria necesarios para dejar la obra correctamente terminada, incluso la utilización de medios de compactación especiales para zonas singulares o el extendido a mano.

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 168/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>		
R E C E P T I O N	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**5.5. Grava filtrante para relleno de trasdós.**

La medición y abono se realizará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte. Si corresponden a una unidad de obra en sí mismos también se medirán y abonarán en m<sup>3</sup> (metros cúbicos).

En acopios los áridos se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente acopiados.

**5.6. Geotextiles y geomallas.**

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), totalmente colocados, incluidos solapes y recortes. Incluso preparación de la superficie previa colocación del mismo.

El precio incluye el suministro, manipulación, colocación, solapes, uniones, recortes y medios auxiliares necesarios para su correcta puesta en obra.

Esta unidad puede formar parte de otras más complejas, en cuyo caso no corresponde su abono por separado, al estar incluido el material y mano de obra y maquinaria correspondiente en el precio de la unidad de la que forma parte.

**5.7. Muros.**

Los muros se medirán según las distintas unidades de Obra que lo conforman al precio que, para cada una, figura en el Cuadro de Precios.

**5.8. Escollera de protección.**

La medición de la escollera de protección en cauce se realiza en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), completamente colocada y hormigonada. Comprende en este precio la parte relativa al asentamiento del fondo de excavación así como todos los medios auxiliares de adquisición, transporte, acopio y colocación.

En caso de escollera de protección en muros, la escollera se mide en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), el resto de unidades que pueden formar parte de la misma como, rellenos filtrantes y geotextiles se miden según las respectivas unidades de obra definidas en el apartado correspondiente.

**5.9. Transportes y vertidos procedentes de la excavación.**

Se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente excavados medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos, siempre y cuando estos no estuviesen contemplados en el precio de la excavación.

**5.10. Zahorra artificial.**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre perfil teórico de planos una vez compactado.

El precio incluye la adquisición, transporte, extendido, humectación y compactación de la zahorra artificial, el refinado y compactación de la explanada, y todos aquellos materiales y maquinaria necesarios para dejar la obra correctamente terminada, incluso la utilización de medios de compactación especiales para zonas singulares o el extendido a mano

**5.11. Pavimento de aceras.**

Se medirá y abonará por metros cuadrados ejecutados.

El precio incluye el relleno, nivelación y compactación de la capa de suelo, los encofrados necesarios para huecos de alcorques, bordes, etc.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 169/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





REGISTRO DE EJECUCIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**5.12. Bordillos.**

Se medirán y abonarán por ml. colocado realmente, quedando incluidos en este precio tanto el hormigón de base dispuesto según planos como el mortero necesario para el rejuntableo.

**5.13. Mezcla bituminosa en caliente.**

Se abonará por Tn obtenidos multiplicando la anchura señalada para la capa en los planos del Proyecto por la longitud realmente ejecutada y el espesor y multiplicando por la densidad de la mezcla. Este abono incluirá los áridos, el polvo mineral, las adiciones y todas las operaciones de acopio, preparación, fabricación, puesta en obra y terminación. No serán de abono las creces laterales no previstas en los planos de Proyecto.

No se abonará el traslado de maquinaria para extendidos superiores a 300 tn, de cualquier tipo de mezcla.

**5.14. Riego de adherencia.**

El ligante se medirá y abonará por m<sup>2</sup> realmente ejecutados. Los bordillos deberán quedar protegidos durante el proceso de ejecución de modo que no queden manchados por encima del bisel del bordillo.

**5.15. Riego de imprimación.**

El ligante se abonará por m<sup>2</sup> realmente ejecutado en obra. Los bordillos deberán quedar protegidos durante el proceso de ejecución de modo que no queden manchados por encima del bisel del bordillo.

**5.16. Excavación en zanjas y pozos de alcantarillado.**

La excavación se abonará por metros cúbicos (m3) y la medición de la excavación se realizará sobre los perfiles teóricos de proyecto, no habiendo lugar al abono de la sobreexcavación, quedando incluido dentro del precio el agotamiento y entibación de las mismas, así como el calzado de los servicios existentes. El precio fijado en el proyecto será independiente de las características geotécnicas del terreno.

La medición del relleno de las zanjas se hará de acuerdo a las secciones tipo teóricas definidas en proyecto y el abono se hará por metros cúbicos (m3).

En el precio del relleno se encuentran incluidos la aportación de materiales procedentes de préstamos, incluida su excavación y transporte, la compactación por tongadas no superiores a 30 cm de espesor obteniendo una densidad superior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

**5.17. Tuberías de alcantarillado.**

Se abonarán por los metros de longitud, según el diámetro del tubo y según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada, así como las pruebas de inspección por videocámara que se llevarán a cabo tras la compactación de la capa de zahorra del firme.

Dentro del precio se encontrarán incluidos el suministro de los tubos, ejecución de juntas, las piezas especiales y la confluencia con los pozos, y las pruebas finales de estanqueidad y presión y sus medios auxiliares.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 170/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

El material de asiento o lecho de arena no queda incluido dentro del precio unitario.

**5.18. Arquetas y pozos de registro.**

**Arquetas y pozos.**

En esta unidad está incluida el cerco y tapa de fundición, salvo indicación en contra en el Presupuesto, así como todos los medios necesarios para alcanzar la altura necesaria. Se encuentra incluidas en esta unidad el enfoscado interior, el recibido de tubos, la losa inferior y la formalización de canaleta a media caña, los pates de acero forrados de polipropileno y los ladrillos necesarios para la altura precisa.

En este caso no se abonarán la unidad de pozo hasta que no esté recibido el cerco y colocada la tapa. Asimismo queda incluido dentro de la unidad el coste de personalización de arquetas según indique la Dirección Facultativa.

**Imbornales.**

Son los elementos que se ejecutarán para la recogida de la escorrentía superficial de los viales.

Se situarán comprobando que se colocan en los puntos más bajos de la calzada aunque no coincidan con las referencias de los planos.

Se medirán y abonarán por unidades completamente terminadas. En esta unidad se encuentra incluida la rejilla, el bordillo buzón, la arqueta de recogida, el sifón en caso de sistema unitario, la tubería de conexión con los pozos de los colectores generales, así como la excavación, asiento, relleno y compactación de la zanja.

**5.19. Cruce de viales.**

Salvo indicación en contrario, los cruces de viales se medirán por ml. realmente ejecutados y dentro de la unidad de conducción a que pertenezcan. Se considera, salvo indicación en contrario del presupuesto, que la protección de la tubería en el cruce se encuentra incluida en el precio de la tubería.

**5.20. Tuberías para abastecimiento de agua.**

Las tuberías para abastecimiento de agua se medirán por ml. realmente ejecutado, entendiéndose que el precio incluirá además de la tubería, la colocación, la prueba de presión y la desinfección y los medios necesarios para ellas; también la parte proporcional de juntas, uniones, topes, protecciones y los materiales, operaciones necesarias para ejecutar completamente la unidad, e incluso el lecho de arena si fuera necesario a juicio de la Dirección Facultativa y siempre que no se haya indicada como unidad aparte en el presupuesto.

Se medirán y abonarán por uds. independientes los siguientes apartados, los cuales incluirán la obra civil necesaria, los hormigones para los anclajes, las pruebas y los medios necesario para ella, y la parte proporcional de juntas, carretes, bridas, protecciones y materiales necesarios para ejecutar completamente cualquier unidad:

- Codos
- Válvulas
- Hidrantes contra incendios
- Bocas de riego.
- Arquetas.
- Piezas en T.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 171/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P C I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

Otras piezas especiales.

**5.21. Redes de media y baja tensión.**

**Canalizaciones.**

Se medirán por ml. realmente ejecutado protección de los tubos necesarios, la cinta de señalización y el alambre guía incluso.

No se incluye en el precio la excavación, la nivelación, el relleno y compactación de la zanja, ya que se miden por separado.

**Arquetas.**

Se medirán por Uds. completamente terminadas realmente ejecutado. El precio incluye la excavación necesaria, la arqueta, cerco y tapa según indicación de la D.T.

**Conductores.**

Se medirán por ml. completamente terminadas realmente ejecutado.

**5.22. Red de telefonía.**

**Cámaras de registro y arquetas.**

Se medirán por Uds. completamente terminadas.

**Conducciones.**

Se medirán y abonarán por ml. de conducción terminada, incluyéndose en el precio los tubos, el hormigón de protección y los separadores, la prueba de las mismas y las operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad.

**5.23. Excavación sin clasificar, en emplazamiento y cimientos de obras.**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente excavados, deducidos de los planos de construcción, quedando incluido en el precio la carga y el transporte de los productos a vertedero a cualquier distancia.

**5.24. Rellenos localizados.**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados, medidos en el terreno. La humectación y compactación están incluidas en el precio y no hay lugar a su abono independiente, así como el transporte del material desde cualquier distancia.

**5.25. Encofrados.**

Se medirán y abonarán los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de encofrado en cada tipo empleado en obra, deducidos de los planos de construcción, por las superficies de hormigón que han de contener.

Incluye, igualmente, el precio unitario las operaciones de encofrado, desencofrado, limpieza de encofrado, cimbras y cuantas operaciones se requieran para que las obras sean acordes con los planos de construcción y el Pliego de Condiciones.

**5.26. Impermeabilización de paramentos.**

La impermeabilización se medirá y abonará por metros cuadrados de superficie realmente impermeabilizada en obra.

En el precio de la impermeabilización del tablero están incluidos todos los materiales necesarios para su correcta ejecución, incluso la imprimación bituminosa elastomérica.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 172/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





R E C E P T I O N	<b>JUNTA DE ANDALUCÍA</b>	
	202099905169711	22/07/2020
	Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**5.27. Juntas de estanqueidad.**

Las juntas de estanqueidad incluidas en el presente proyecto se encuentran incluidas dentro de la unidad de obra correspondiente y no serán objeto de abono independiente.

**5.28. Hormigones.**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de cada uno de los tipos realmente colocados en obra, medidos sobre los planos de construcción.

El control de calidad se realizará según la EHE-08. La exigencia por parte del Ingeniero Director de las obras de la adición de colorantes no dará lugar a la variación en el precio.

**5.29. Pavimentos de hormigón**

Se medirá y abonará por m<sup>2</sup> de superficie realmente ejecutada o por m<sup>3</sup> según la descomposición de precios y medido de acuerdo con el espesor las secciones-tipo señaladas a la D.T. y con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previamente y expresamente por la D.F.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidad superiores a las tolerables, que serán en cualquier caso por cuenta del contratista.

Está incluido en esta unidad de obra el riego de curado así como las juntas de retracción, las de dilatación y los trabajos de preparación de la superficie existente.

**5.30. Aceros.**

Se medirá y abonará por Kg colocado de cada una de los redondos colocados en la estructura, medidos sobre los planos de construcción.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 173/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



RECEPCION

202099905169711	22/07/2020
Registro Electrónico	HORA 11:39:49

**5.31. Señalización.**

La señalización, tanto horizontal como vertical, de todo el proyecto, será medida y abonada de acuerdo con los precios unitarios del proyecto. Se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra todo el material auxiliar necesario para la completa ejecución de las mismas, como pueden ser tornillos, remaches, soldaduras, pinturas, hincas, etc., no habiendo lugar, en ningún caso, a su abono independiente.

La medición y abono de las marcas viales longitudinales se hará por metros lineales (ml) realmente pintados. La medición y abono de las marcas viales en cebra se hará por unidades (uds) y por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), de acuerdo con los precios unitarios.

Estepona, junio de 2.020

EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

Fdo. Enrique de la Torre Lara.

ICCP. Colegiado Nº 16.917.

ENRIQUE DE LA TORRE LARA cert. elec. repr. B93394195		22/07/2020 11:39	PÁGINA 174/174
VERIFICACIÓN	PECLA6553D3320CDF178BC53437665	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	