

DOCUMENTO Nº 3.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 3.	1	5 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	13
CAPITULO I - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	1	5.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES	13
1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	1	5.2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN	14
2 CONDICIONES GENERALES	1	5.3 MEDICIÓN Y ABONO.....	14
2.1 DIRECCIÓN DE OBRA	1	CAPITULO II - ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	15
2.2 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA	1	1 ORIGEN Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	15
2.3 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA	2	1.1 MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA	15
2.3.1 Documentos contractuales	2	1.2 MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA ADMINISTRACIÓN	15
2.3.2 Documentos informativos	2	1.3 YACIMIENTOS Y CANTERAS	15
2.4 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES. PERMISOS Y LICENCIAS	2	2 CALIDAD DE LOS MATERIALES	15
3 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS	3	3 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES	16
3.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN	3	3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES	16
3.1.1 Planos	3	3.2 ORIGEN DE LOS MATERIALES.....	16
3.1.2 Planos adicionales	3	3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES	16
3.1.3 Interpretación de planos	3	3.4 CONTROL DE CALIDAD.....	17
3.1.4 Confrontación de planos y medidas	3	4 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS....	18
3.1.5 Contradicciones , omisiones o errores en la documentación	3	4.1 MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN.....	18
3.1.6 Planos complementarios de detalle	3	4.1.1 Definición	18
3.1.7 Archivo actualizado de Documentos que definen las obras . Planos de obra realizada ("As Built")	3	4.1.2 Características	18
3.1.8 Descripción de las obras	3	4.2 MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	18
3.2 DISPOSICIONES DE APLICACIÓN	4	4.2.1 Definición	18
4 GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS	11	4.3 MATERIAL DE PRÉSTAMO O CANTERA.....	18
4.1 DEFINICIÓN	11	4.3.1 Definición	18
4.2 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD	11	4.3.2 Características	18
4.3 PLAN (O PROGRAMA) DE GARANTÍA DE CALIDAD	11	4.4 CONTROL DE CALIDAD.....	18
4.3.1 Organización	11	5 MATERIAL GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS ENTERRADAS	18
4.3.2 Procedimientos, Instrucciones y Planos. Planes de calidad	11	5.1 DEFINICIÓN	18
4.3.3 Control de materiales y servicios comprados.....	11	5.2 CARACTERÍSTICAS	18
4.3.4 Manejo, Almacenamiento y Transporte.....	12	5.3 CONTROL DE CALIDAD.....	19
4.3.5 Procesos especiales	12	6 MATERIAL GRANULAR EN CAPAS FILTRANTES.....	19
4.3.6 Inspección de obra por parte del Contratista.....	12	6.1 DEFINICIÓN	19
4.3.7 Gestión de la documentación	12	6.2 CARACTERÍSTICAS	19
4.4 PLANES ESPECÍFICOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD: "PLANES DE CALIDAD"	12	6.3 CONTROL DE CALIDAD.....	20
4.5 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD ...	13	7 MATERIALES A EMPLEAR EN PEDRAPLENES Y ESCOLLERAS	20
4.6 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD.....	13	7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES	20
4.7 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA	13	7.2 CALIDAD DE LA ROCA	20
		7.2.1 Rocas adecuadas	20
		7.2.2 Rocas inadecuadas.....	21
		7.2.3 Rocas que requieren un estudio especial.....	21

7.3	FORMA DE LAS PARTÍCULAS	21	8.7.2	Áridos	34
7.4	GRANULOMETRÍA.....	21	8.7.3	Cemento y aditivos.....	35
7.4.1	Pedraplenes.....	21	8.7.4	Fibra de acero.....	35
7.4.2	Escoleras	22	8.7.5	Dosificación	35
7.5	CONTROL DE CALIDAD	23	8.7.6	Ensayos previos	35
8	HORMIGONES	23	8.7.7	Armaduras	35
8.1	ÁRIDOS PARA HORMIGONES.....	23	8.7.8	Control de Calidad	35
8.1.1	Condiciones generales.....	23	9	MORTEROS Y LECHADAS	36
8.1.2	Arena Definición	24	9.1	DEFINICIÓN	36
8.1.3	Árido grueso.....	24	9.2	CARACTERÍSTICAS	36
8.1.4	Control de Calidad	24	9.3	CLASIFICACIÓN.....	36
8.2	CEMENTOS.....	25	9.4	CONTROL DE CALIDAD.....	36
8.2.1	Definición.....	25	10	MADERA	37
8.2.2	Condiciones generales.....	25	10.1	CARACTERÍSTICAS	37
8.2.3	Tipos de cemento.....	25	10.2	FORMA Y DIMENSIONES.....	37
8.2.4	Transporte y almacenamiento.....	25	10.3	CONTROL DE CALIDAD.....	37
8.2.5	Recepción	25	11	ENCOFRADOS.....	37
8.2.6	Control de Calidad	26	11.1	DEFINICIÓN	37
8.3	AGUA	26	11.2	TIPOS DE ENCOFRADO Y CARACTERÍSTICAS	37
8.3.1	Características	26	11.2.1	De madera	38
8.3.2	Empleo de agua caliente	27	11.2.2	Metálicos.....	38
8.3.3	Control de Calidad	27	11.2.3	Deslizantes.....	38
8.4	ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.....	27	11.3	CONTROL DE CALIDAD.....	38
8.4.1	Definición.....	27	12	APEOS	38
8.4.2	Utilización	27	12.1	CARACTERÍSTICAS	38
8.4.3	Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos	27	12.2	CONTROL DE CALIDAD.....	38
8.4.4	Clasificación de los aditivos	28	13	ENTIBACIONES.....	38
8.4.5	Control de Calidad	31	13.1	CARACTERÍSTICAS	38
8.5	HORMIGONES.....	31	13.2	CONTROL DE CALIDAD.....	38
8.5.1	Definición.....	31	14	ACERO Y MATERIALES METÁLICOS.....	38
8.5.2	Clasificación y características.....	31	14.1	ACERO EN ARMADURAS	38
8.5.3	Dosificación	32	14.1.1	Clasificación y características.....	38
8.5.4	Resistencia	32	14.1.2	Control de Calidad	39
8.5.5	Consistencia	32	14.2	ACEROS REUTILIZADOS DE LA INDUSTRIA PETROLÍFERA.....	39
8.5.6	Hormigones preparados en planta	33	14.2.1	Clasificación	39
8.5.7	Control de Calidad.....	33	14.3	ACERO LAMINADO	39
8.6	HORMIGONES ALIGERADOS	34	14.3.1	Características	39
8.6.1	Definición.....	34	14.4	CONTROL DE CALIDAD.....	40
8.6.2	Áridos.....	34	14.5	ACERO INOXIDABLE	40
8.6.3	Dosificación	34	14.5.1	Características	40
8.6.4	Denominación.....	34	14.5.2	Soldeo del acero inoxidable	41
8.6.5	Control de Calidad	34			
8.7	HORMIGONES PROYECTADOS	34			
8.7.1	Definición.....	34			

14.5.3	Control de Calidad	43	17.3	CALIDAD	48
14.6	ELEMENTOS DE UNIÓN DE LA ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	43	17.4	ABSORCIÓN DE AGUA	48
14.6.1	Características	43	18	CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA.....	48
14.6.2	Control de Calidad	43	18.1	DEFINICIÓN	48
14.7	ALAMBRE PARA ATAR	43	18.2	CONDICIONES GENERALES	49
14.7.1	Características	43	19	MATERIALES PARA MAMPOSTERÍA.....	49
14.7.2	Control de Calidad	43	19.1	DEFINICIÓN	49
14.8	ELECTRODOS PARA SOLDAR.....	44	19.2	CARACTERÍSTICAS	49
14.8.1	Condiciones generales.....	44	20	MATERIALES CERÁMICOS Y AFINES	50
14.8.2	Forma y dimensiones.....	44	20.1	LADRILLO CERÁMICO	50
14.8.3	Características del material de aportación	44	20.1.1	Tipos de ladrillos	50
14.8.4	Control de Calidad	44	20.1.2	Calidades de los ladrillos	50
14.9	ACERO EN ENTRAMADOS METÁLICOS	44	20.1.3	Tolerancia en las dimensiones.....	50
14.9.1	Características	44	20.1.4	Resistencia de los ladrillos	50
14.9.2	Control de Calidad	45	20.1.5	Otras propiedades	51
14.10	CHAPA Y TUBO DE ACERO PARA CARPINTERÍA.....	45	20.1.6	Almacenaje de los ladrillos.....	51
15	ELEMENTOS DE FUNDICIÓN.....	45	20.2	PIEZAS CONGLOMERADAS	51
15.1	DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS	45	20.2.1	Tipos de conglomerados.....	51
15.2	REGISTROS.....	45	20.2.2	Dimensiones.....	51
15.3	FUNDICIÓN DÚCTIL	45	20.2.3	Resistencia	52
15.3.1	Definición.....	45	20.2.4	Otras propiedades	52
15.3.2	Características	45	20.2.5	Almacenaje de las piezas.....	52
15.4	CONTROL DE CALIDAD	45	21	IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE	52
15.5	TUBERÍAS DE PVC.....	45	21.1	CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA SUPERFICIE A IMPERMEABILIZAR	52
15.5.1	Condiciones generales	45	21.2	PINTURAS DE IMPRIMACIÓN.....	52
15.5.2	Control de Calidad	46	21.3	MÁSTICS A BASE DE OXIASFALTOS DE APLICACIÓN EN CALIENTE	52
15.6	TUBERÍAS DE POLIETILENO.....	46	21.4	MASILLAS BITUMINOSAS PARA JUNTAS DE DILATACIÓN.....	53
15.6.1	Condiciones generales	46	21.5	EMULSIONES ASFÁLTICAS COLOIDALES	53
16	ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS.....	46	21.6	LÁMINAS ASFÁLTICAS	53
16.1	PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO.....	46	21.6.1	Condiciones generales.....	53
16.1.1	Definición.....	46	21.6.2	Resistencia al calor	54
16.1.2	Características Geométricas y Mecánicas.....	46	21.6.3	Adherencia	54
16.1.3	Expediente de Fabricación	46	21.6.4	Absorción de agua	54
16.1.4	Encofrados	47	21.7	MATERIAL COMPRESIBLE PARA JUNTAS DE HORMIGONADO	54
16.1.5	Hormigonado de las Piezas.....	47	21.7.1	Poliestireno expandido	54
16.1.6	Curado	47	21.7.2	Perlita expandida.....	54
16.1.7	Desencofrado, acopio y transporte a obra o dentro de la misma.....	47	21.7.3	Juntas aquareactivas	54
16.1.8	Tolerancias geométricas.....	48	21.8	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS	54
16.1.9	Control de calidad	48	21.9	CINTAS ELÁSTICAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS	54
17	CUNETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN.....	48	21.9.1	Características	54
17.1	CONDICIONES GENERALES	48	21.9.2	Uniones.....	55
17.2	FORMA Y DIMENSIONES	48	21.10	LÁMINAS DE P.V.C.	55

21.11	CONTROL DE CALIDAD	55	25.5.2	Materiales	63
22	RESINAS EPOXI	55	25.5.3	Ejecución de las obras.....	63
22.1	DEFINICIÓN	55	25.5.4	Control de calidad.....	64
22.2	MATERIALES	55	25.5.5	Medición y abono.....	64
22.3	TIPO DE FORMULACIÓN	55	26	CERRAMIENTO RURAL Y URBANO.....	64
22.4	ALMACENAJE Y PREPARACIÓN.....	56	26.1	DEFINICIÓN	64
22.5	CONTROL DE CALIDAD	56	26.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	64
23	MORTEROS EPOXI.....	56	26.3	CONTROL DE RECEPCIÓN	64
23.1	DEFINICIÓN	56	27	MATERIALES DE VÍA	64
23.2	MATERIALES	56	27.1	CARRILES Y CUPONES	64
23.2.1	Áridos.....	56	27.1.1	Marcado carril.....	65
23.2.2	Formulación epoxy	56	27.1.2	Fabricación	65
23.3	DOSIFICACIÓN	56	27.1.3	Obtención del acero.....	65
23.4	FABRICACIÓN.....	56	27.1.4	Longitud de los carriles	65
23.5	CONTROL DE CALIDAD	56	27.1.5	Soldadura de carriles	65
24	IMPRIMACIONES Y PINTURAS	56	27.1.6	Recepciones provisional y definitiva	65
24.1	GENERALIDADES	56	27.2	TRAVIESAS.....	66
24.2	IMPRIMACIÓN PARA GALVANIZADOS Y METALES NO FÉRREOS	56	27.3	BALASTO Y SUBBALASTO	66
24.3	IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA	57	27.4	PIQUETES Y POSTES HECTOMÉTRICOS	66
24.4	IMPRIMACIÓN SELLADORA PARA YESO Y CEMENTO.....	57	28	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	66
24.5	PINTURA PLÁSTICA.....	57	28.1	INSTALACIONES DEFINITIVAS	66
24.6	PINTURA AL ESMALTES INTÉTICO	58	28.1.1	Cables conductores	66
24.7	CARACTERÍSTICAS DE LA BREA EPOXI.....	58	28.1.2	Bandejas	66
24.8	PINTURA ANTIGRAFFITI.....	59	28.2	INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA.....	67
24.9	PINTURAS SOBRE ESTRUCTURAS Y CERRAJERÍA DE ACERO	59	28.2.1	Cables conductores.....	67
24.9.1	Materiales	59	28.2.2	Bandejas	67
24.9.2	Tratamientos a realizar	59	28.2.3	Conducto rígido.....	67
24.10	CONTROL DE CALIDAD	60	28.2.4	Conducto flexible	68
24.11	PINTURAS NO ESPECIFICADAS	60	28.2.5	Cajas paso y derivación	68
25	ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	60	28.2.6	Luminarias	68
25.1	MATERIALES BÁSICOS.....	60	28.2.7	Equipos autónomos de emergencia	68
25.1.1	Geosintéticos antipunzonamiento.....	60	28.2.8	Lámparas fluorescentes	68
25.1.2	Geotextil anticontaminante	61	29	INSTALACIONES DE ELECTRIFICACIÓN	68
25.1.3	Material filtrante.....	61	29.1	CIMENTACIONES DE POSTES	68
25.2	IMPERMEABILIZACIÓN DEL SUELO EN ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES Y PARQUE DE MAQUINARIA	61	29.2	POSTES	68
25.3	DISPOSITIVOS DE LIMPIEZA DE RUEDAS	61	29.3	MÉNSULAS	69
25.4	JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN.....	63	29.4	SUSPENSIONES	69
25.4.1	Definición.....	63	29.5	ATIRANTADOS	69
25.5	GEOTEXTIL PARA RETENCIÓN DE SEDIMENTOS	63	29.6	CABLE DE GUARDA	69
25.5.1	Definición y alcance.....	63	29.7	CATENARIA CONVENCIONAL.....	69
			29.7.1	Hilo de contacto	69
			29.7.2	Cable sustentador de 153 mm ²	69
			29.7.3	Cable de conexión	70

29.8 PÉNDOLAS	70	1.3 ACCESO A LAS OBRAS	78
29.9 SECCIONAMIENTOS	70	1.3.1 Construcción de caminos de acceso	78
29.10 EQUIPOS DE COMPENSACIÓN	70	1.3.2 Conservación y uso.....	78
29.11 AMARRES Y ANCLAJES.....	70	1.3.3 Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras	78
29.12 PUNTOS FIJOS	70	1.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES	78
29.13 AGUJAS	71	1.4.1 Proyecto de instalaciones y obras auxiliares	78
29.14 ALIMENTACIONES.....	71	1.4.2 Retirada de instalaciones y obras auxiliares	79
29.15 SECCIONADORES.....	71	1.4.3 Instalación de acopios.....	79
29.16 TELEMANDO DE SECCIONADORES	71	1.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	79
29.17 PROTECCIONES	71	1.5.1 Equipos, maquinarias y métodos constructivos.....	79
29.18 PARARRAYOS	71	1.5.2 Proyecto de Seguridad de la Obra.....	79
29.19 TOMAS DE TIERRA.....	71	1.5.3 Carteles y anuncios	80
29.20 CIRCUITOS DE RETORNO	72	1.5.4 Cruces de carreteras y ferrocarriles	80
29.21 PIEZAS AUXILIARES COMPLEMENTARIAS.....	72	1.5.5 Obras que afectan a cauces de ríos o arroyos.....	81
29.22 HORMIGONES	72	1.5.6 Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas	81
29.22.1 Áridos para hormigones	72	1.5.7 Control del ruido y de las vibraciones del terreno	82
29.22.2 Cementos.....	73	1.5.8 Compresores móviles y herramientas neumáticas.....	85
29.22.3 Hormigones.....	73	1.5.9 Trabajos nocturnos o en turno extraordinario.....	85
30 OTROS MATERIALES	73	1.5.10 Emergencias.....	85
31 MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES	74	1.5.11 Modificaciones de Obra.....	85
31.1 MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS)	74	1.5.12 Obras defectuosas o mal ejecutadas	85
31.2 MATERIALES ACOPIADOS	74	1.6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	85
CAPITULO III - DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS	75	1.6.1 Mediciones	85
1 CONDICIONES GENERALES	75	1.6.2 Certificaciones	86
1.1 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	75	1.6.3 Precios unitarios.....	86
1.1.1 Elementos que se entregarán al Contratista.....	75	1.6.4 Partidas alzadas	86
1.1.2 Plan de Replanteo	75	1.6.5 Abono de obras no previstas . Precios contradictorios	87
1.1.3 Replanteo y nivelación de puntos de a lineaciones principales .	75	1.6.6 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos.....	87
1.1.4 Replanteo y nivelación de los restantes ejes	75	1.6.7 Abonos a cuenta de materiales acopiados , equipos e instalaciones.....	87
1.1.5 Acta de comprobación del replanteo. Autorización para iniciar las obras.....	75	1.6.8 Revisión de precios	87
1.1.6 Responsabilidad de la Comprobación del Replanteo	75	1.6.9 Gastos por cuenta del Contratista	87
1.2 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	75	1.7 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.....	87
1.2.1 Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del Plazo.....	75	1.7.1 Recepción de las obras.....	87
1.2.2 Programa de Trabajos.....	76	1.7.2 Proyecto de liquidación	87
1.2.3 Examen de las propiedades afectadas por las obras.....	76	1.7.3 Período de garantía. Responsabilidad del Contratista	87
1.2.4 Localización de servicios , estructuras e instalaciones	76	1.7.4 Liquidación de las obras	87
1.2.5 Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos	77	2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	87
1.2.6 Ocupación y vallado provisional de terrenos	77	2.1 DESBROCE DEL TERRENO	87
1.2.7 Vertederos y productos de prés tamo	77	2.1.1 Definición	87
1.2.8 Reclamaciones de terceros	78	2.1.2 Ejecución de las obras.....	87
1.2.9 Oficinas de la Administración a pie de obra.....	78	2.1.3 Medición y abono	88
		3 DEMOLICIONES, LEVANTES Y ACONDICIONAMIENTOS	88
		3.1 DEMOLICIÓN DE OBRA DE FÁBRICA DE CUALQUIER TIPO	88
		3.1.1 Definición	88

3.1.2	Ejecución de las obras	88	4.2.2	Clasificación	92
3.1.3	Medición y abono	88	4.2.3	Ejecución de las obras.....	93
3.2	LEVANTE DE VALLAS Y BARRERAS METÁLICAS	88	4.2.4	Tolerancias	93
3.2.1	Definición.....	88	4.2.5	Medición y abono	93
3.2.2	Ejecución de las obras	88	4.3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	94
3.2.3	Medición y abono	88	4.3.1	Definición	94
3.3	DESMONTAJ E DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN O BALIZAMIENTO...88		4.3.2	Clasificación	94
3.3.1	Definición.....	88	4.3.3	Ejecución de las obras.....	94
3.3.2	Medición y abono	89	4.3.4	Tolerancias	94
3.4	LEVANTE Y DESGUACE DE VÍA EXISTENTE	89	4.3.5	Medición y abono	94
3.4.1	Definición.....	89	4.4	EVACUACIÓN DE AGUAS. AGOTAMIENTOS	95
3.4.2	Ejecución de las obras	89	4.4.1	Clasificación de los agotamientos en función de los medios empleados.....	95
3.4.3	Medición y abono	89	4.5	DESPRENDIMIENTOS	96
3.5	RETIRADA DE BALASTO	89	4.5.1	Definición	96
3.5.1	Definición.....	89	4.5.2	Medición y abono	96
3.5.2	Ejecución de las obras	89	4.6	VERTEDEROS, ESCOMBRERAS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS96	
3.5.3	Medición y abono	89	4.6.1	Definiciones	96
3.6	LEVANTE DE APARATO DE VÍA DE CUALQUIER TIPO Y TANGENTE.....90		4.6.2	Ejecución	96
3.6.1	Definición.....	90	4.6.3	Medición y abono.....	96
3.6.2	Ejecución de las obras	90	4.7	MEDIOS ESPECIALES PARA LA REDUCCIÓN DE LOS CAUDALES DE AGUA APORTADOS A LAS EXCAVACIONES	97
3.6.3	Medición y abono	90	5	CIMENTACIONES	97
3.7	LEVANTE DE PIQUETE DE VÍA	90	5.1	DEFINICIÓN	97
3.7.1	Definición.....	90	5.2	CLASIFICACIÓN	97
3.7.2	Ejecución de las obras	90	5.3	CIMENTACIONES SUPERFICIALES	97
3.7.3	Medición y abono	90	5.3.1	Medición y abono	97
3.8	LEVANTE Y SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE HECTOMÉTRICO, KILOMÉTRICO Y DE CAMBIO DE RASANTE	90	5.4	COLOCACIÓN DE ARMADURAS.....	97
3.8.1	Definición.....	90	5.4.1	Hormigonado	98
3.8.2	Ejecución de las obras	90	5.4.2	Perforación con entubación recuperable	98
3.8.3	Medición y abono	90	5.4.3	Perforación con lodos tixotrópicos.....	99
3.9	DEMOLICIÓN DE CUNETAS DE HORMIGÓN	90	5.4.4	Camisa perdida	99
3.9.1	Definición.....	90	5.4.5	Armadura	99
3.9.2	Ejecución de las obras	90	5.4.6	Introducción de la tubería de hormigonar	99
3.9.3	Medición y abono	91	5.4.7	Extracción de la camisa recuperable	100
3.10	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS, TAJEAS Y OBRAS DE DRENAJE.....91		5.4.8	Control de ejecución de los pilotes.....	100
3.10.1	Definición.....	91	5.4.9	Ensayo sónico en pilotes	100
3.10.2	Ejecución de las obras	91	5.4.10	Medición y abono	101
3.10.3	Medición y abono	91	6	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.....	101
4	EXCAVACIONES.....	91	6.1	TRANSPORTE DE TUBERÍAS, CARGA Y DESCARGA	101
4.1	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL	91	6.2	ALMACENAMIENTO	101
4.1.1	Definición.....	91	6.3	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJ A.....	102
4.1.2	Ejecución de las obras	91	6.3.1	Definición de zonas de la zanja	102
4.1.3	Medición y abono	92	6.3.2	Preparación del terreno de cimentación	102
4.2	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO O EN DESMONTE	92			
4.2.1	Definición.....	92			

6.3.3	Apoyos de tubería	102	10.1.3	Medición y abono	110
6.3.4	Condiciones generales para el montaje de tuberías.....	103	10.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE REVESTIMIENTOS Y PIEZAS ESPECIALES	111
6.3.5	Colocación de tuberías	103	11	APEOS Y CIMBRAS	111
6.3.6	Recubrimiento de tuberías con hormigón.....	104	11.1	DEFINICIONES.....	111
6.3.7	Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías	104	11.2	EJECUCIÓN	111
6.4	PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS	104	11.3	MEDICIÓN Y ABONO.....	112
6.4.1	Tipos de pruebas	104	12	OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....	112
6.4.2	Comprobación de alineación y rasantes.....	105	12.1	GENERALIDADES	112
6.4.3	Control de estanqueidad	105	12.1.1	Definición	112
6.4.4	Control de adecuación a l proyecto	105	12.1.2	Transporte.....	112
6.4.5	Prueba de deformación	105	12.1.3	Ejecución de las obras.....	112
6.4.6	Notas complementarias	105	12.1.4	Curado.....	114
6.5	MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍA INSTALADA	105	12.1.5	Control de calidad	114
7	RELLENOS LOCALIZADOS.....	106	12.1.6	Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables....	115
7.1	RELLENOS COMPACTADOS EN ZANJA PARA LA CUBRICIÓN Y/O PROTECCIÓN DE TUBERÍAS	106	12.2	HORMIGÓN DE LIMPIEZA.....	116
7.1.1	Definición y fases para e l relleno de la zanja.....	106	12.3	HORMIGÓN EN MASA O ARMADO EN SOLERAS Y/O APOYOS DE TUBERÍAS	116
7.1.2	Medición y abono	106	12.4	HORMIGÓN ARMADO EN ESTRUCTURAS.....	116
7.2	RELLENOS COMPACTADOS EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA Y CIMENTACIONES	106	12.4.1	Muros de contención.....	116
7.2.1	Definición.....	106	12.4.2	Vigas , pilares , zapatas y placas	116
7.2.2	Ejecución de las obras en general.....	106	12.4.3	Tolerancias	116
7.2.3	Medición y abono	107	12.5	ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN.....	116
8	TERRAPLENES	107	12.5.1	Acabado clase E-1 (HORMIGÓN OCULTO)	117
8.1	DEFINICIÓN	107	12.5.2	Acabado clase E-2 (HORMIGÓN VISTO).....	117
8.2	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	107	12.5.3	Acabado clase E-3 (HORMIGÓN VISTO ARQUITECTÓNICO) ...	117
8.3	LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN	108	12.6	MEDICIÓN Y ABONO.....	120
8.4	MEDICIÓN Y ABONO	108	13	ACEROS.....	121
9	ESCOLLERAS.....	108	13.1	ARMADURAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN	121
9.1	ENCACHADOS DE PIEDRA	108	13.1.1	Armaduras pasivas	121
9.1.1	Definición.....	108	13.1.2	Armaduras activas.....	121
9.1.2	Materiales	108	13.2	MALLAS ELECTROSOLDADAS	122
9.2	ESCOLLERA DE PIEDRAS SUeltas	108	13.2.1	Definición	122
9.2.1	Definición.....	108	13.2.2	Colocación	122
9.2.2	Ejecución de las obras	108	13.2.3	Medición y abono	123
9.2.3	Medición y abono	109	13.3	ESTRUCTURAS DE ACERO	123
9.3	ESCOLLERA COLOCADA CON MEDIOS MECÁNICOS	109	13.3.1	Definición	123
9.3.1	Ejecución de las obras	109	13.3.2	Forma y dimensiones	123
9.3.2	Medición y abono	109	13.3.3	Condiciones generales de ejecución	123
10	ENCOFRADOS.....	109	13.3.4	Medición y abono	123
10.1	ENCOFRADOS Y DEENCOFRADOS EN OBRAS DE HORMIGÓN.....	109	13.4	ANCLAJES, MARCOS Y ELEMENTOS METÁLICOS EMBEBIDOS EN OBRAS DE FÁBRICA.....	124
10.1.1	Ejecución de las obras	109	13.4.1	Definición	124
10.1.2	Desencofrado y descimbramiento	110	13.4.2	Ejecución	124

13.4.3	Medición y abono	124	20.2	CONDICIONES GENERALES	129
13.5	ACERO EN ENTRAMADOS METÁLICOS	124	20.3	MEDICIÓN Y ABONO	129
13.5.1	Definición	124	21	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	129
13.5.2	Ejecución	124	21.1	ALCANCE SUMINISTROS Y SERVICIOS	129
13.5.3	Medición y Abono	124	21.2	NORMAS Y REGLAMENTOS	130
14	FUNDICIÓN	124	21.3	CRITERIOS GENERALES	130
14.1	TAPAS DE REGISTRO	124	21.4	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	130
14.2	PATES	124	21.4.1	Cuadros eléctricos Distribución General Provisional (CGD)	130
14.3	MEDICIÓN Y ABONO	124	21.4.2	Red de tierras provisional	130
15	JUNTAS DE DILATACIÓN	125	21.5	DESCRIPCIÓN MATERIALES	130
15.1	MEDICIÓN Y ABONO	125	21.5.1	Cuadro General Distribución Provisional de Obra (CGD)	130
16	ELEMENTOS PREFABRICADOS	125	21.5.2	Cuadro Auxiliar Distribución Fuerza Provisional de Obra (CAD)	131
16.1	CONDICIONES GENERALES	125	21.6	PRUEBAS	132
16.2	MEDICIÓN Y ABONO	125	21.7	DOCUMENTACIÓN	132
17	ALBAÑILERÍA Y SOLADOS	125	21.8	MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	132
17.1	MORTEROS	125	21.9	CONTROL DE CALIDAD	132
17.1.1	Fabricación y empleo	125	22	ACOMETIDAS DE SOCORRO EN BAJA TENSIÓN	132
17.1.2	Medición y Abono	125	22.1	NORMAS Y REGLAMENTOS	132
17.2	FÁBRICAS DE LADRILLO	125	22.2	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	133
17.2.1	Definición	125	22.2.1	Zanjas	133
17.2.2	Materiales a emplear	125	22.2.2	Cruzamientos y paralelismos	133
17.2.3	Ejecución de las obras	126	22.2.3	Instalación eléctrica	134
17.2.4	Limitaciones de la ejecución	126	22.3	PRUEBAS Y ENSAYOS	135
17.2.5	Medición y abono	126	22.4	DOCUMENTACIÓN	135
17.3	ENFOCADOS Y GUARNECIDOS, REVOCOS, REGULARIZACIONES Y OTROS REVESTIMIENTOS CON MORTERO DE CEMENTO.	126	22.5	DERECHOS ACOMETIDA	135
17.3.1	Ejecución	126	23	ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	135
17.3.2	Recepción y ensayos	126	23.1	APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL	135
17.3.3	Medición y abono	126	23.1.1	Definición y condiciones generales	135
17.4	SOLADOS, ALICATADOS Y REVESTIMIENTOS	127	23.1.2	Condiciones del proceso de ejecución	136
17.4.1	Solados	127	23.1.3	Medición y abono	136
17.4.2	Medición y abono	127	23.2	MEDIDAS DE CONTROL DE INSTALACIONES AUXILIARES	136
17.4.3	Revestimiento	127	23.2.1	Definición y condiciones generales	136
17.4.4	Revestimiento de peldaños de escaleras	127	23.2.2	Condiciones del proceso de ejecución	136
17.5	CUNETAS	128	23.2.3	Medición y abono	137
18	IMPERMEABILIZACIONES	128	23.3	IMPERMEABILIZACIÓN DEL SUELO EN ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES Y PARQUE DE MAQUINARIA	137
18.1	CLASIFICACIÓN	128	23.4	DISPOSITIVOS DE LIMPIEZA DE RUEDAS	139
18.2	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN	128	23.5	JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN	140
18.3	MEDICIÓN Y ABONO	128	23.5.1	Medición y abono	140
19	PINTURAS Y REVESTIMIENTOS	128	23.6	GEOTEXTIL PARA RETENCIÓN DE SEDIMENTOS	140
20	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	129	23.6.1	Definición y alcance	140
20.1	NORMATIVA	129	23.6.2	Ejecución de las obras	140

23.6.3	Control de calidad	141	25.6.2	Condiciones del proceso de ejecución.....	155
23.6.4	Medición y abono	141	25.6.3	Medición y abono	156
23.7	ADECUACIÓN PARA MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	141	25.7	SUMINISTRO Y MONTAJE DE DESVÍOS	156
23.7.1	Definición.....	141	25.7.1	Definición y condiciones generales.....	156
23.7.2	Ejecución de las obras	141	25.7.2	Condiciones del proceso de ejecución en vía sobre balasto....	156
23.7.3	Medición y abono	141	25.7.3	Medición y abono	157
23.8	CONTROL Y SEGUIMIENTO MEDIOAMBIENTAL	141	25.8	LEVANTE DE DESVÍOS	157
24	CERRAMIENTO	144	25.8.1	DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES	157
24.1	DEFINICIÓN Y ALCANCE	144	25.8.2	CONDICIONES GENERALES	157
24.2	MATERIALES	144	25.8.3	CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN	158
24.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	144	25.8.4	MEDICIÓN Y ABONO	159
24.4	CONTROL DE CALIDAD	144	25.9	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PIQUETE DE VÍA LIBRE.....	159
24.5	MEDICIÓN Y ABONO	145	25.9.1	Definición y condiciones generales	159
24.6	REPOSICION DE FIRME.....	145	25.9.2	Condiciones del proceso de ejecución.....	159
24.6.1	Definición y alcance.....	145	25.9.3	Medición y abono	159
24.6.2	Materiales	145	26	INSTALACIONES DE ELECTRIFICACIÓN	159
24.6.3	Ejecución de las obras	145	26.1	NORMAS.	159
24.6.4	Medición y abono	145	26.1.1	Normas generales.....	159
25	SUPERESTRUCTURA	146	26.1.2	Normas de aplicación	159
25.1	RIPADO DE VÍA.....	146	26.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE MONTAJE DE LA CATENARIA	162
25.1.1	Definición y condiciones generales.....	146	26.2.1	Descentramiento de la catenaria	162
25.1.2	Condiciones del proceso de ejecución	146	26.2.2	Características de los hilos	162
25.1.3	Medición y abono	146	26.2.3	Altura de catenaria	162
25.2	SUMINISTRO DE BALASTO	146	26.2.4	Altura de los hilos de contacto	162
25.2.1	Suministro en camión	146	26.2.5	Flecha de los hilos de contacto	163
25.2.2	Suministro en tren tolva	146	26.2.6	Vanos	163
25.3	MONTAJE DE VÍA EN BALASTO.....	147	26.2.7	Pendiente máxima de transmisión	163
25.3.1	Replanteo de la vía.....	147	26.2.8	Pendolado	163
25.3.2	Colocación de carriles sobre traviesas en tajo	148	26.2.9	Compensación de catenaria	163
25.3.3	Levante, bateo, estabilización y perfilado de vía hasta 1ª nivelación.....	150	26.2.10	Tensiones mecánicas de compensación	163
25.3.4	Segunda nivelación	151	26.2.11	Seccionamientos	164
25.3.5	Medición y abono	151	26.2.12	Gálibo de poste	164
25.4	RECEPCION DE VÍA NUEVA SOBRE BALASTO	151	26.2.13	Distancia mínima a tierra	164
25.4.1	Generalidades.....	151	26.2.14	Agujas aéreas	164
25.4.2	Calificación de la vía	151	26.3	ELEMENTOS DE LA CATENARIA	164
25.4.3	Cuadro de tolerancias	152	26.3.1	Macizos	164
25.4.4	Cuadro de calificaciones e índices de calidad.....	152	26.3.2	Postes	167
25.5	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA DE CARRIL TIPO UIC-54.....	152	26.3.3	Ménsulas y pórticos.....	168
25.5.1	Definición y condiciones generales.....	152	26.3.4	Atirantados.....	170
25.5.2	Condiciones del proceso de ejecución	152	26.3.5	Suspensiones.....	172
25.5.3	Medición y abono	155	26.3.6	Conjunto de suspensión Ce 3	172
25.6	LIBERACIÓN DE TENSIONES	155	26.3.7	Compensación y anclajes.....	173
25.6.1	Definición y condiciones generales.....	155	26.3.8	Protecciones y aisladores	173
			26.3.9	Ajuste de catenaria	174
			26.3.10	Desmontajes y levantamientos	175
			26.3.11	Varios	175

26.3.12	Obra civil.....	176	4	GENERALIDADES PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA VIA, SUS MATERIALES Y LA CALIBRACION DEL INSTRUMENTAL DE MEDICION	223
26.4	RECEPCIÓN DE MATERIALES	188	4.1	INTRODUCCION	223
26.4.1	Recepción y prueba de materiales y equipos y unidades de obra	188	4.2	ALCANCE DEL PLAN DE CONTROL	223
26.5	MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS PRESCRIPCIONES DE APLICACIÓN A LAS UNIDADES DE OBRA.	189	4.2.1	Plan de control cualitativo de los materiales.....	223
26.5.1	Consideraciones generales	189	4.2.2	Plan de control de calidad de puesta en obra y ejecución.....	223
27	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES.....	191	5	CONTROL CUALITATIVO DE LOS MATERIALES.....	224
27.1	TOMA DE TIERRA DE 1 PICA.....	191	5.1	LISTADO CERTIFICADOS DE CALIDAD FABRICACION	224
27.1.1	Definiciones y condiciones generales	191	5.2	LISTADO DE ENSAYO DE MATERIALES EN CANTERA	225
27.1.2	Condiciones generales del proceso de ejecución	191	5.3	LISTADO DE ENSAYOS DE OBRA.....	227
27.1.3	Medición y abono	191	5.4	LISTADO DE ENSAYO EN LABORATORIO	227
27.1.4	Normativa de obligado cumplimiento	191	6	CONTROL DE CALIBRACION DEL INSTRUMENTAL DE MEDICION.....	229
27.2	TOMA DE TIERRA DE 4 PICAS.....	191	7	CONTROL DE CALIDAD DE PUESTA EN OBRA Y EJ ECUCION DE UNA VIA EN BALASTO	229
27.2.1	Definiciones y condiciones generales	191	7.1	TRABAJ OS PRELIMINARES.....	229
27.2.2	Condiciones generales del proceso de ejecución	192	7.1.1	Comprobación del trazado	229
27.2.3	Medición y abono	192	7.1.2	Materialización del trazado en vía	229
27.2.4	Normativa de obligado cumplimiento	192	7.2	MONTAJE DE VIA.....	229
27.3	LEVANTE Y REPOSICIÓN DE CABLE EUROLOOP.....	192	7.3	TOLERANCIAS DE MONTAJE DE UNA VIA EN BALASTO	229
27.3.1	Definiciones y condiciones generales	192	7.4	CALIFICACION DE LA VIA EN BALASTO	230
27.3.2	Condiciones generales del proceso de ejecución	192	7.5	CONTROLES PREVIOS A LA DESCARGA DEL BALASTO	231
27.3.3	Medición y abono	192	7.5.1	Comprobación posicional de las traviesas y visual general de la vía	231
27.4	LEVANTE Y REPOSICIÓN DE ELEMENTOS DE CIRCUITOS DE VÍA	192	7.6	MEDICIONES PARA LA CALIFICACION DE LA VIA	231
27.4.1	Definiciones y condiciones generales	192	7.6.1	Flechado de la vía	231
27.4.2	Condiciones generales del proceso de ejecución	192	7.6.2	Nivelado de la vía	231
27.4.3	Medición y abono	193	7.6.3	Peralte y sobreebanco de la vía	232
28	. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO	193	7.7	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE UNA VIA EN BALASTO	232
CAPITULO IV - MATERIALES DE VIA, ESPECIFICACIONES TECNICAS ,.....		195	7.8	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA VIA SOBRE BALASTO EN 1ª NIVELACION	232
1	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL PARA EL MONTAJE DE LA VIA Y ENTREGA DE LA INSTALACION	195	7.8.1	Procedimiento de comprobación de distancias a referencias en vía sobre balasto en 1ª nivelación	232
1.1	MATERIALES DE VÍA.....	195	7.8.2	Procedimiento para la calificación de la alineación de la vía sobre balasto en 1ª nivelación	234
1.2	CARRILES	195	7.8.3	Procedimiento para la calificación de la nivelación de la vía sobre balasto en 1ª nivelación	235
1.3	TRAVIESAS	195	7.8.4	Procedimiento para la calificación del ancho de la vía sobre balasto en 1ª nivelación	236
1.4	APARATOS DE VIA.....	195	7.8.5	Procedimiento para la calificación del peralte y alabeo de la vía sobre balasto en 1ª nivelación	237
2	RELACION DE LOS MATERIALES DE VIA	195	7.9	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA VIA SOBRE BALAS TO EN SEGUNDA NIVELACION	238
3	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES DE VIA.....	195			
3.1	ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE CARRIL 54 E1 GRADO R260	197			
3.2	ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE TRAVIESAS MONOBLOQUE DE HORMIGON TIPO MM (V.E.)	203			
3.3	ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINIS TRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO B1	211			

7.9.1	Procedimiento para la calificación de la alineación de la vía sobre balasto en 2ª nivelación.....	238	10.5 REFERENCIADO DE LA VIA	252
7.9.2	Procedimiento para la calificación de la nivelación de la vía sobre balasto en 2ª nivelación.....	239	10.6 PIQUETES DE VIA LIBRE	252
7.9.3	Procedimiento para la calificación del ancho de la vía sobre balasto en 2ª nivelación	240		
7.9.4	Procedimiento para la calificación del peralte y alabeo de la vía sobre balasto en 2ª nivelación.....	241		
8	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE APARATOS DE VIA	242		
8.1	TRABAJOS PREVIOS AL MONTAJE DE UN APARATO DE VIA	242		
8.2	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL	242		
8.2.1	Procedimiento para el control de la alineación en aparatos de vía	242		
8.2.2	Procedimiento para el control de la nivelación en aparatos de vía	242		
8.2.3	Procedimiento para el control del peralte en aparatos de vía	243		
8.2.4	Procedimiento para el control del ancho previo y posterior al aparato de vía	243		
8.2.5	Procedimiento para el control del ancho en aparatos de vía	243		
8.2.6	Procedimiento para el control del plegado de las agujas de un aparato de vía	244		
8.2.7	Procedimiento para el control de las cotas de libre paso en agujas y cruzamientos obtusos de un aparato de vía	244		
8.2.8	Procedimiento para el control de las cotas de protección y entrecalles carril/contracarril de un aparato de vía	244		
8.2.9	Procedimiento para el control geométrico de las soldaduras en aparatos de vía	245		
8.2.10	Procedimiento para el control visual de las soldaduras en aparatos de vía	245		
8.2.11	Procedimiento para el control visual de las juntas aislantes encoladas en aparatos de vía	246		
9	ESTABLECIMIENTO DE CARRIL CONTINUO SOLDADO	246		
9.1	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL GEOMETRICO DE LAS SOLDADURAS ALUMINOTERMICAS EN VIA	246		
9.2	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL VISUAL DE LAS SOLDADURAS ALUMINOTERMICAS EN VIA	247		
9.3	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE LA LIBERACION DE TENSIONES	249		
10	PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE LA INSTALACION VIA	251		
10.1	OBJETO DEL PROCEDIMIENTO	251		
10.2	VERIFICACION DEL ESTADO FINAL DE LA VIA	251		
10.3	PLANOS AS BUILT.....	251		
10.4	INDICADORES HECTOMETRICOS	252		
10.4.1	Vía en balasto.....	252		

CAPITULO I - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que regirán el desarrollo de las obras contempladas en el Proyecto Constructivo de renovación de vía del tramo Zamudio-Lezama de la línea del Txorierri.

2 CONDICIONES GENERALES

2.1 DIRECCIÓN DE OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

El Contratista adjudicatario es el responsable de la ejecución de las obras definidas en el Contrato establecido entre él y la Propiedad, así como del mantenimiento de las medidas de seguridad exigidas en el proyecto y cuantas actuaciones sean necesarias para el buen fin de los trabajos.

Sin perjuicio de lo anterior y en calidad de representante de la Propiedad, las funciones del Director de obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y 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 las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso 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 obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción 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 éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes e Incidencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La Dirección de Obra será quien resuelva y establezca prioridades de ejecución de diferentes actividades pertenecientes a diferentes Contratistas, en el caso que entren en conflicto, o pudieran depender unas de otras para su resolución, por estar situada en un mismo tajo de obra o tramo del proyecto concreto, por lo que en ningún caso, ningún Contratista tendrá derecho a exigir a la D.O. compensación alguna, ni podrá justificar retraso en la entrega final de la Obra Completa. Podrán interponer queja por no poder cumplir los tiempos reflejados en el Plan de Obra.

En estos casos, la D.O. se encargará de coordinar a los diferentes Contratistas, quienes ajustarán el Plan de Obra para cumplir el plazo total de entrega de la Obra Completa.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

2.2 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.).

Este representante tendrá titulación de Ingeniero Superior, así se hará constar en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.), también llamado Pliego de

Bases de la Licitación, y con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, en particular el Jefe de Obra, que con dedicación permanente será el responsable del día a día de las obras. Será obligado, al menos que exista con plena dedicación un Ingeniero Superior, preferentemente Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos que vayan a quedar ocultos, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

2.3 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

2.3.1 Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en la Ley 30/2007 de Contratos de las Administraciones Públicas, del 30 de octubre de 2007 L.C.S.P..., en la Cláusula 7 del PCAG, y en la carátula del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de este contrato.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.).

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales de forma análoga a la expresada en el apartado 1.3.1.5. del presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.), de acuerdo con la Ley de Contratos con el Sector Público.

2.3.2 Documentos informativos

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, debe aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

En particular en todos aquellos casos en que el Contratista proponga modificaciones en el diseño y/o en los procedimientos de construcción de una parte o el todo de la obra y sea aceptada por la Dirección de Obra, no podrá invocarse para modificar el precio ni desconocimiento de las condiciones del terreno, ni heterogeneidad en relación con los datos disponibles en el momento de la propuesta. Si para confirmar dicha modificación el Contratista considera necesario realizar nuevos ensayos o tomas de datos serán de su exclusiva responsabilidad y el plazo y costo de las mismas se considerarán incluidos en la propuesta.

2.4 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES. PERMISOS Y LICENCIAS .

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

Euskal Trenbide Sarea facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Administración.

Si a pesar del apoyo de la Administración el Contratista debe realizar gestiones adicionales serán de su responsabilidad tanto el plazo como el costo de obtener las autorizaciones y permisos necesarios. Ni este plazo ni el costo podrán invocarse como modificaciones al contrato.

El Contratista confeccionará los proyectos y documentos necesarios para la obtención de los permisos y legalización de las instalaciones, apoyando la gestión con todos los Organismos Oficiales competentes (nacionales, autonómico, provinciales y municipales) la obtención de los citados permisos para las instalaciones objeto del presente proyecto, incluyendo los visados en el Colegio Oficial correspondiente, si fuera necesario, y estará presente durante las inspecciones.

En particular la obtención de permisos municipales para traslado de equipos, su montaje, etc., será gestionado por el Contratista de la Obra.

3 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

3.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y por la normativa incluida en el apartado 3.2. "Disposiciones de aplicación".

No es propósito, sin embargo, de planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad del Administración la ausencia de tales detalles.

3.1.1 Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

Si el Contratista propone modificaciones de proyecto o de procedimientos de ejecución, y éstos son aceptados por la Dirección de Obra será responsabilidad del Adjudicatario la edición de los planos generales y de detalle, así como del resto de los elementos que definen la modificación.

3.1.2 Planos adicionales

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta (60) días después de dicha fecha. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta (30) días. Estos extremos serán de aplicación pero en sentido contrario si el promotor de la modificación es el Contratista, y su propuesta es aceptada por el Director de Obra, es decir el Contratista deberá presentar los planos editados por su oficina técnica con la antelación antes indicada.

3.1.3 Interpretación de planos

Cualquiera duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

3.1.4 Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción. Las contradicciones si las hubiere deberán comunicarse al Director de Obra al menos una quincena antes de la fecha de ejecución prevista con arreglo al programa aprobado.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

3.1.5 Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

Será de aplicación lo dispuesto en la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalece lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

3.1.6 Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

3.1.7 Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built")

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de originales en Poliéster de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo. Esta colección de planos "As Built" deberá ser presentada en el plazo de un (1) mes a contar desde el Acta de Recepción.

3.1.8 Descripción de las obras

El trazado se inicia en el PK 11+082,141, coincidiendo con el punto final del tramo renovado Derio – Zamudio.

El trazado de los primeros 630 m, desde el inicio del tramo hasta la estación de la Cruz, es prácticamente rectilíneo, paralelo a la carretera BI-737, y únicamente se ve interrumpida la alineación recta por una curva de 2300 m de radio y 60 m de desarrollo. En los metros finales de esta recta, se encuentra el primero de los desvíos del tramo, que da lugar a la vía de apartado de La Cruz. En este primer sector, la vía cruza en estructura sobre el viario local.

A continuación, el trazado gira ligeramente a la derecha mediante dos alineaciones circulares de 780 m y 840 de radio, respectivamente, separadas por una alineación recta, de 23 m de longitud, necesaria para la instalación del segundo de los aparatos de vía del tramo. Este aparato de vía ha sido renovado recientemente, por lo que no se prevé su renovación dentro del alcance del presente proyecto. No obstante, se considera necesaria su geometrización con el fin de mantener la continuidad de la progresiva del eje de proyecto.

En el ámbito de la estación de La Cruz, las vías no están peraltadas actualmente, por lo que no es imprescindible definir clotoides de enlace entre las alineaciones rectas y las circulares. Además, el hecho de necesitar alineaciones rectas intermedias en las que situar los desvíos hace imposible su definición manteniendo, dentro de un orden, la geometría actual.

Una vez superada la estación de La Cruz, la vía gira hacia la izquierda siguiendo una sucesión de alineaciones circulares de 500 y 250 m de radio respectivamente, separadas por una recta de 51 m de longitud. En este sector, la vía cruza bajo el viario existente en un cajón de 8,5 m de ancho y 4,85 de gálibo vertical.

Finalmente, el trazado gira hacia la derecha con un radio de 225 m para dirigirse a la recta de 143 m de longitud donde se sitúa la estación actual de Lezama, final del tramo. Esta curva, tiene un radio menor que el mínimo establecido para el proyecto, pero al estar próxima a la estación, puede considerarse que su velocidad de diseño no es la genérica del tramo de 80 km/h pudiendo adoptarse como velocidad de diseño de esa curva una velocidad de 70 km/h.

El eje tiene una longitud total de 1809,48 m.

Una vez encajada la solución en planta, se compara con las hojas 2km del tramo, observándose diferencias en algunas alineaciones, que se analizan a continuación.

La recta inicial del tramo se ve interrumpida por un radio de 1636 m y 80.73 m de desarrollo de acuerdo con las hojas 2km, sin embargo, el presente proyecto, basándose en el taquimétrico realizado, propone un radio más amplio de 2300 m.

En la estación de la Cruz, que se corresponde a la curva 32 de las Hojas 2km, se ha buscado una geometría que adaptándose al taquimétrico realizado, permitiese incluir las rectas necesarias para la ubicación de los aparatos de vía. Por eso, la curva formada por dos radios consecutivos se ve interrumpida por pequeñas rectas.

Finalmente, en la curva-contracurva final del tramo, e nuevo diseño geométrico elimina la recta de 18,41 m que figura en la hoja 2km.

A continuación, se incluye una tabla resumen en la que se comparan ambos trazados:

3.2 DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

— Con Carácter General

- Ley 30/2007 de 30 de octubre y ley 34/2010 de 5 de agosto que modifica la ley 30/2007 de Contratos del Sector Público.
- 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.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras. Decreto 3854/1970, del Ministerio de Obras Públicas de 31 de Diciembre de 1970, en cuanto no se oponga a lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/95 de 8 de Noviembre de 1995 actualizada con el artículo 8 de la ley 25/2009 de 22 de diciembre.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28-marzo-2006)
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB- HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 23- octubre-2007)
- Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 20-diciembre-2007)
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 25-enero-2008)

- Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. (BOE 19-junio-2008)
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 18-octubre-2008)
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23-abril-2009)
- Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23- septiembre-2009)
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (BOE 11-marzo-2010)
- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.
- Reglamento (CE) n.2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de junio de 2000, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono. (DOCE n. L244, de 29 de septiembre de 2000)
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal (Título XVI: De los delitos relativos a la ordenación del territorio y la protección del patrimonio histórico y del medioambiente y Título XVII: De los delitos contra la seguridad colectiva). (BOE n. 281, de 24 de noviembre de 1995; c.e. BOE n. 54, de 2 de marzo de 1996)
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (B.O.E. núm. 155,28.1.85).
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de Desarrollo Parcial de la Ley 16/1985 (B.O.E. núm. 24, 28.1.86).
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. (BOE n. 239, de 5 de octubre de 1988)
- Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto, por el que se adecuan determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y residuos tóxicos a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo común. (BOE n. 198, de 19 de agosto de 1994)
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, que aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. (BOE n. 292, de 7 de diciembre de 1961) (Sin aplicación directa en la Comunidad de Madrid, Galicia, Andalucía, Cataluña y Navarra; en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares no será de aplicación el Título II de este Reglamento). (BOCM n. 154, de 1 de julio de 2002)
- Decreto 3494/1964, de 5 de noviembre, por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. (BOE n. 267, de 6 de noviembre de 1964)
- Orden Ministerial de 15 marzo de 1963, que da instrucciones Complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. (BOE n. 79, de 2 de abril de 1963)
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico. (BOE n. 96, de 22 de abril de 1975; c.e. BOE n. 137, de 9 de junio de 1975)
- Real Decreto 2512/1978, de 14 de octubre, para aplicación del artículo 11 de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre. (BOE n. 258, de 28 de octubre de 1978)
- Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio". (BOE n. 254, de 23 de octubre de 1997)
- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre. (BOE n. 253, de 22 de octubre de 1999)
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE n. 176, de 24 de julio de 2001; c.e. BOE n. 287, de 30 de noviembre de 2001)

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1983, de 3 de agosto, de Aguas. (BOE n.103, de 30 de abril de 1986)
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. (BOE n.135, de 6 de junio de 2003)
- Real Decreto 419/1993, de 26 de marzo, por el que se actualiza el importe de las sanciones establecidas en el artículo 109 de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, y se modifican determinados artículos del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. (BOE n. 89, de 14 de abril de 1993)
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, con el fin de incorporar a la legislación interna la Directiva del Consejo 80/68/CEE de 17 de diciembre de 1979, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas. (BOE n. 288, de 1 de diciembre de 1992)
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. (BOE n. 276, de 18 de noviembre de 2003)
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE n. 301, de 17 de diciembre de 2005)
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. (B.O.E. núm. 52, 1/3/02).
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. (BOE n. 106, de 4 de mayo 2006)
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. (BOE n. 96, de 22 de abril de 1998)
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases. (BOE n. 99, de 25 de abril de 1997)
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. (BOE n. 104, de 1 de mayo de 1998)
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso. (BOE n. 2, de 3 de enero de 2006)
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. (BOE n. 49, de 26 de febrero de 2005; c.e. BOE n. 76, de 30 de marzo de 2005)
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. (BOE n. 15, de 18 de enero de 2005)
- Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil. (BOE n. 3, de 3 de enero de 2003)
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ- 2, MIE APQ- 3, MIE APQ- 4, MIE APQ- 5, MIE APQ- 6, MIE APQ- 7 y MIE APQ- 8. (BOE n. 112, de 10 de mayo de 2001; c.e. BOE n. 251, de 19 de octubre de 2001)
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan. (BOE n.206, de 28 de agosto de 1999)
- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos. (BOE n. 61, de 12 de marzo de 1998)
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre prevención y reducción de la contaminación del ambiente producida por el amianto. (BOE n. 32, de 6 de febrero de 1991)
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. (BOE n. 182, de 30 de julio de 1988)
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. (BOE n. 160, de 5 de julio de 1997)
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. (BOE n. 43, de 19 de febrero de 2002; c.e. BOE n. 61, de 12 de marzo de 2002)
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (BOE n.132, de 3 de junio de 2006)
- Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, Reglamento de Planeamiento para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. (BOE n. 221/222, de 15 y 16 de septiembre de 1978)

- Real Decreto 2187/1978, de 23 junio, Reglamento de Disciplina Urbanística para desarrollo de Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. (BOE de 18 de septiembre de 1978)
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. (BOE n. 280, de 22 de noviembre de 2003)
- Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que sea prueba el Reglamento de la Ley 81/1968, de 5 de diciembre, sobre incendios forestales. (BOE n. 38, de 13 de febrero de 1973; c.e. BOE n. 69, de 21 de marzo de 1973)
- Decreto 485/ 1962, de 22 de febrero, del Reglamento de Montes. (BOE n. 61, de 12 de marzo de 1962; c.e. BOE n.67, de 19 de marzo de 1962; c.e. BOE n. 121, de 21 de mayo de 1962)
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias. (BOE n.71, de 24 de marzo de 1995)
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.(BOE n. 266, de 6 de noviembre de 1997)
- Real Decreto 435/ 2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas. (BOE n.73, de 25 de marzo de 2004)
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. (BOE n. 310, de 28 de diciembre de 1995; c.e. BOE n. 129, de 28 de mayo de 1996)
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestre. (BOE n. 151, de 25 de junio de 1998)
- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, regulador del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. (BOE n. 82, de 5 de abril de 1990)
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. (BOE n. 102 de 29 de abril de 2006)
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. (BOE n.102, de 29 de abril de 2006)
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medioambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE). (BOE n. 171, de 19 de julio de 2006)
- Real Decreto 1416/2006, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 06 "Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos". (BOE n. 307, de 25 de diciembre de 2006)
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. (BOE n. 90, de 14 de abril de 2007)
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. (BOE n. 254, de 23 de octubre de 2007)
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE n. 275, de 16 de noviembre de 2007)
- Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales. (BOE n. 81, de 4 de abril de 2007)
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.(BOE n. 299, de 14 de diciembre de 2007; c.e. BOE n. 36, de 11 de febrero de 2008)
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.(BOE n. 23, de 26 de enero de 2008)
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo.(BOE n. 154, de 26 de junio de 2008)
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE n. 222, de 13 de septiembre de 2008)
- Orden INT/624/2008, de 26 de febrero, por la que se regula la baja electrónica de los vehículos descontaminados al final de su vida útil. (BOE n. 60, de 10 de marzo de 2008)
- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. (BOE n.308, de 23 de diciembre de 2008; c.e. BOE n. 73, de 26 de marzo de 2009)
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. (BOE n. 37, de 12 de febrero de 2008)
- Orden MAM/2390/2007, de 27 de julio, por la que se crea el Registro Electrónico en el Ministerio de Medio Ambiente para la presentación de escritos, solicitudes y comunicaciones y se establecen los criterios generales de tramitación telemática de determinados procedimientos (BOE nº 186,4 de agosto de 2007)
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición(BOE n.38, de 13 de febrero de 2008)

- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE n.288, 2 de diciembre de 2006)
- Real decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (BOE n.96, de 21 de abril de 2007)
- Resolución de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, por la que se declaran las Zonas Sensibles en las Cuencas Hidrográficas Intercomunitarias (BOEn.179, de 28 de julio de 2006)
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.(BOE n. 176, de 24 de julio de 2001; c.e. BOE n. 287, de 30 de noviembre de 2001)
- Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural (BOE n.299, de 14 de diciembre de 2007)
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.(BOE n. 14, de 16 de enero de 2008)
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. (BOE n.255, de 24 de octubre de 2007)
- Regulación para la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. RD 1481/2001 de 27 de diciembre. (BOE: 29-ene-2002)
- Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios. (BOE n.311 de 28/12/2001)
- Orden MAM/85/2008, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales.(BOE n 25, 29 enero 2008)
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.(BOE n162, 07/07/2007)
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico en RD 849/1986 de 11 de abril. (BOE: 30-ab-1986 y 02-jul-1986)
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.(BOE n147, de 20 junio 2000)
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. (BOE n14, de 16 enero 2008)
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, con el fin de incorporar a la legislación interna la Directiva del Consejo 80/68/CEE de 17 de diciembre de 1979, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas. (BOE n 218, 1 de diciembre 1992)
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco. (BOPV n. 59, de 27 de marzo de 1998)
- Decreto 183/2003, de 22 de julio, por el que se regula el procedimiento de evaluación conjunta de impacto ambiental. (BOPV n. 172, de 4 de septiembre de 2003); c.e. (BOPV n. 185, de 23 de septiembre de 2003)
- Decreto 165/1999, de 9 de marzo, por el que se establece la relación de actividades exentas de la obtención de la licencia de actividad prevista en la Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco. (BOPV n. 59, de 26 de marzo de 1999)
- Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo. (BOPV n. 32, de 16 de febrero de 2005)
- Decreto 46/2001, de 13 de marzo, por el que se regula la gestión de los neumáticos fuera de uso en el ámbito de la Comunidad Autónoma de País Vasco. (BOPV n. 64, de 2 de abril de 2001)
- Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco. (BOPV n. 199, de 20 de octubre de 1998)
- Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo.(BOPV n. 138, de 20 de julio de 2006)
- Ley 4/1990 de 31 de mayo, de Ordenación del Territorio del País Vasco. (BOPV n.131, de 3 de julio de 1990)
- Ley 16/1994, de 30 de junio, sobre conservación de la naturaleza del País Vasco. (BOPV n. 142, de 27 de julio de 1994)
- Ley 2/1997, de 14 de marzo, de modificación de la Ley de Conservación de la Naturaleza del País Vasco. (BOPV n. 70, de 15 de abril de 1997; c.e. BOPV n. 102, de 30 de mayo de 1997)
- Decreto 115/2000 de 20 de junio, sobre Restauración del espacio natural afectado por actividades extractivas. (BOPV n. 139, de 20 de julio de 2000)

- Decreto 167/1996, de 9 de julio, por el que se regula el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina.(BOPV n. 140, de 22 de julio de 1996)
 - Orden de 20 de mayo 2003,del Consejero de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina. (BOPV n. 129, de 2de julio de 2003)
 - Decreto 160/2004, de 27 de julio, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas de la Comunidad Autónoma del País Vasco. (BOPV n. 222, de 19 de noviembre de 2004)
 - Ley 1/2006, de 23 de junio, de Aguas. (BOPV n. 137, de19 de julio de 2006)
 - Resolución de 14 de septiembre de 2006, del Director de Energía y Minas, de modificación de la Resolución de 23 de junio de2004 por la que se establecen normas relativas a la tramitación de expedientes de instalaciones de almacenamiento de combustibles líquidos para su consumo en la propia instalación y las de suministro a vehículos propiedad del titular o en las que no se produce cambio de depositario del producto.(BOPV n. 36, de 20 de febrero de 2007)
 - Decreto 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo (BOPV n.204, de 24 de octubre de 2008)
 - Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos. (BOPV n. 54, de18 de marzo de 2009)
 - Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT). LEY 16/1987 de 30 de julio BOE: 31- jul-1987 y sus modificaciones posteriores. Reglamento RD 1225/2006 de 27 de octubre BOE núm. 273: 15-nov-2006
 - Ley del Sector Ferroviario y Reglamento de la misma, LEY 39/2003 de 17 de noviembre. BOE: 17-nov-2003 y RD 2387/2004 de 30 de diciembre. BOE: 31-12-2004
 - Reglamento sobre seguridad en la circulación en la Red Ferroviaria de Interés General. RD 810/2007 de 22 de junio. BOE: 07-jul-2007
 - Ley Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. LEY 32/2006, de 18 de Octubre. BOE: 19-oct-2006 y Desarrollo de la Ley en el RD 1109/2007 de 24 de agosto, modificado por el RD 327/2009, de 13 de marzo. BOE: 14-mar-2009
 - Estatuto de los Trabajadores y sus modificaciones posteriores. RD 1/1995 de 24 de marzo. BOE 29-mar-1995
 - Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL). LEY 31/1995 de 8 de noviembre. BOE: 10- nov-1995
 - Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales. LEY 54/2003 de 12 de diciembre. BOE: 13-dic-2003
 - Reglamento de los Servicios de Prevención y sus modificaciones posteriores. RD 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE: 31-ene-1997
 - Normativa sobre Seguridad y Salud: Reales Decretos 485, 486, 487 y 488/1997 de 14 de abril, 664 y 665/1997 de 12 de mayo, 773/1997 de 30 de mayo, 1215/1997 de 18 de julio y modificaciones posteriores, 1389/1997 de 5 de septiembre, 1627/1997 de 24 de octubre y modificaciones posteriores, 374/2001 de 6 de abril, 614/2001 de 8 de junio, 681/2003 de 12 de junio, 836 y 837/2003 de 27 de junio, 1311/2005 de 4 de noviembre, 286/2006 de 10 de marzo, 314/2006 de 17 de marzo, 396/2006 de 31 de marzo
 - Normas de Procedimiento y Desarrollo del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. RD 1942/1993 de 5 de noviembre. BOE: 14-dic-1993
 - Reglamento de Explosivos. RD 230/1998 de 16 de febrero. BOE: 12-mar-1998
 - Ley de Expropiación Forzosa. LEY de 16 de diciembre de 1954. BOE: 17-dic-1954 y su Reglamento en Decreto de 26 de abril de1957. BOE: 20-Jun-1957
 - Ley del Suelo. LEY 8/2007 de 28 de mayo. BOE: 29-may-2007
 - Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo.
 - Ley del Patrimonio Histórico Español. LEY 16/1985 de 25 de junio. BOE: 29-jun-1985 y su desarrollo en RD 11/1986 de 10 de enero. BOE: 28-en-1986
 - Ley 8/1987, de 20 de Noviembre, sobre creación de los Jurados Territoriales de Expropiación Forzosa en el País Vasco.
- Con Carácter Particular
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE. Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
 - REAL DECRETO 1797/2003, de 26 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).
 - Orden de 31 de mayo de 1985 por la que se aprueba el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las obras de construcción RY-85
 - Instrucción EM-62 de Estructuras de Acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
 - Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 17 sobre pinturas, barnices, etc.
 - Norma NBE EA 95: Estructuras de acero en Edificación.

- Norma ASTM 465. Aditivos químicos.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- PROYECTO de Real Decreto del nuevo Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones de alta tensión y sus I.T.C. del 01 al 23 de seguridad que sustituye el vigente Reglamento de Centrales, Subestaciones y Centros de Transformación que fue aprobado por el Real Decreto 3275/1982
- Resolución de 9 de marzo de 1995 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se reconoce la certificación de conformidad a normas que otorga el derecho de uso de la marca AENOR "N" de producto certificado, como garantía de cumplimiento de las exigencias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, en los relativo a los transformadores trifásicos para distribución en baja tensión, de 25 a 2500 KVA, 50 Hz B.O.E. Nº 74 publicado el 28/3/1995.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua - Orden Ministerial de Obras Públicas de 28 de Julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. Ministerio de Obras Públicas de 15 de Septiembre de 1986.
- Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del sector Ferroviario. (BOE n.276, de 18 de noviembre de 2003)
- Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario. (BOE n. 315, de 31 de diciembre de 2004)

Además de las disposiciones que se indican en el Pliego de Prescripciones Técnicas (PPTG), serán de aplicación las revisiones de las normas citadas que aparezcan publicadas oficialmente antes de la adjudicación de las obras. En particular, serán de obligado cumplimiento:

- Orden de 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central
- E.H.P.R.E.-72 Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, modificada por Orden de 10 de mayo de 1973.
- U.N.E. Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- ANSI-C29.2. Ensayo de aisladores de material cerámico o de vidrio.
- ACI-208-58. Ensayos de la adherencia del hormigón a las piezas de acero galvanizado.

- C.E.I. Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles.
- RENFE Normas y Especificaciones Técnicas de ADIF.
- M.E.L.C. Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- N.E.L.F. Normas de Ensayo de Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas.
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.F.T.
- PG-4 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes.
- ETP "Normas de Pinturas" del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.
- TDC Pliego General para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Normativa de referencia de la L.A.C. del 16/05/2000 y sus sucesivas versiones.
- Instrucciones para la puesta a tierra de los postes, accionamientos, cuadros de mando y pararrayos de las instalaciones de L.A.C. de la antigua D.M.I.F. de Octubre de 1984.
- Proyecto de catenaria "Tipo RENFE", aprobado por el Ministerio de Obras Públicas, de 28 de Diciembre de 1950 y sus modificaciones ulteriores, con todas las normas de cálculo, prescripciones, dimensiones, tipos de equipos, conjuntos y piezas de montaje.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

4 GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

4.1 DEFINICIÓN

Se entenderá por Garantía o Aseguramiento de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas (mediante certificados y ensayos a origen).
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación (certificados de fabricante, indicando periodos de garantía y pautas de mantenimiento preventivo incluido).
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

4.2 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de la obra, la Propiedad tiene establecido un Sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos, junto con los contenidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

4.3 PLAN (O PROGRAMA) DE GARANTÍA DE CALIDAD

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra en el plazo de un (1) mes desde el Acta de Replanteo un Plan de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios en un plazo de dos semanas cuyos comentarios y recomendaciones deberán de cumplimentar en un plazo de una semana.

El Plan de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

4.3.1 Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de Garantía de Calidad del Contratista tendrá una dedicación permanente y exclusiva a su función.

4.3.2 Procedimientos, Instrucciones y Planos. Planes de calidad

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Plan contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

Estos procedimientos e instrucciones adoptarán la fórmula de Plan Específico de Aseguramiento de la Calidad o "Plan de Calidad" en determinadas actividades o unidades de obra de particular importancia, conforme se especifica en el apartado 1.4.4.

4.3.3 Control de materiales y servicios comprados

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo.
- Plano de detalle.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de la Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

Compromiso de mantenimiento preventivo periódico y plazo máximo de parada por revisión o avería, pasado el cual se compromete a la puesta en obra de un nuevo equipo. Caso de no indicarse este plazo se entenderá que es de quince (15) días.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

4.3.4 Manejo, Almacenamiento y Transporte

El Plan de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

4.3.5 Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

El Plan definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

4.3.6 Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas.

El Plan deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

4.3.7 Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra, estando siempre una copia a su disposición en cualquier momento de la obra.

4.4 PLANES ESPECÍFICOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD: "PLANES DE CALIDAD"

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Calidad "P.C." para cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Calidad, serán, entre otras, las siguientes:

- Fabricación y transporte de hormigón, y distancias máximas de bombeo.

- Hormigón Proyectado, con indicación de control de espesores reales, y si tuviesen adición de fibras, control de su incidencia real en obra.
- Gunitado, con indicación de control de espesores reales, y si tuviesen adición de fibras, control de su incidencia real en obra.
- Inyecciones.
- Anclajes.
- Fabricación piezas prefabricadas, con especial referencia a tolerancias geométricas y calidad de acabados superficiales.
- Transporte, almacenamiento y montaje de piezas prefabricadas.
- Colocación y calidad del hormigón.

El Plan de Calidad, incluirá como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.
- Lista de verificación.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

4.5 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la instrucción EHE-08, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y, de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

4.6 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados siempre por petición escrita del Director de Obra serán de cuenta del Contratista hasta un importe del 1% del presupuesto de obra.

En caso de que se supere el importe indicado, el exceso será abonado por la Administración, si como consecuencia de estos ensayos adicionales el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad; en caso contrario será por cuenta del Contratista, se haya superado o no el 1% antes indicado.

4.7 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta de la Administración solo si el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado, o incluso si es aceptado en casos de menor incidencia, pero no cumplen los Pliegos.
- b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

5 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

5.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

— Definición

Consiste en el seguimiento y la vigilancia ambiental de las obras, para comprobar la ejecución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras definidas en el proyecto.

— Condiciones generales

Los objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) a desarrollar durante la fase de obra serán los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con futura DIA.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar a ETS (Euskal Trenbide Sarea) sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

- Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados; pueden existir, por tanto, dos tipos de indicadores sí bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el Contratista debe poner a disposición de ETS (Euskal Trenbide Sarea); de los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa definido en este proyecto.

5.2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Durante la fase de obras se realizará un seguimiento para documentar la ejecución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras definidas en el proyecto.

5.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se hará de acuerdo al cuadro de precios nº 1 y cuadros de precios nº 2.

CAPITULO II - ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1 ORIGEN Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

1.1 MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en el presente Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por la Administración.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

1.2 MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA ADMINISTRACIÓN

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas y los restantes documentos contractuales indicarán la clase y empleo de los materiales de cuyo suministro se encargará directamente la Administración, así como las condiciones de dicho suministro.

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga la Administración, el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.

1.3 YACIMIENTOS Y CANTERAS

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista.

Este plazo se contará a partir del momento en el que el Contratista por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras del material y el resultado de los ensayos a la Dirección de Obra para su aceptación o rechazo.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento.

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 por la Dirección de Obra.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo deberá

procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Propiedad podrá proporcionar a los concursantes o contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

En lo que respecta al transporte a obra el precio de la unidad de obra incluye el transporte del material de cualquier procedencia y cualquiera que sea la distancia a su punto de empleo en obra.

2 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo 2 y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o incluso, rechazable.

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

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la dirección de Obra.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

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

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

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra, sin que por este motivo sean abonados más que por el valor del material al que puedan sustituir.

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

3 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES

3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

3.2 ORIGEN DE LOS MATERIALES

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra, de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra. En todos los casos los materiales deberán ser objeto de ensayos de identificación y de aceptación periódicos.

3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, suelos seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

- Suelos inadecuados. Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.
- Suelos tolerables. No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm.).

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL<40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL<65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve I.P.> (0,6LL-9).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1.450 Kg/dm³).

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica sea inferior al dos por ciento (2%).

- Suelos adecuados. Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco (35%) en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL 40).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1.750 Kg/dm³).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

- Suelos seleccionados. Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (LL 30) y su índice de plasticidad menor de diez (IP 10).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo. Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

- Tierra vegetal. Será de textura ligera o media, con un pH de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm. ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10% del peso total.

En cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

Concretamente los terraplenes y rellenos utilizados en el proyecto cumplirán las siguientes especificaciones.

- Coronación

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR > 5).

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables, y si existen bajo la coronación materiales de este tipo o con contenido de sulfatos mayor del dos por ciento (S₀₄ > 2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

- Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3), en carreteras, e igual o superior a cinco (CBR > 5) en rellenos ferroviarios.

- Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3), en carreteras, e igual o superior a cinco (CBR > 5) en rellenos ferroviarios.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor esta desaconsejada y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de Referencia.
- En las zonas de cimiento y núcleo y espaldones al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor de Referencia.

RELLENO TODO UNO

El material para rellenos todo-uno será aquel que tenga condiciones granulométricas intermedias de las necesarias para ser considerado material para pedraplén y material para terraplén. Es decir, aquellos que cumplen las condiciones siguientes:

- Materiales cuyo contenido en finos (material que pasa por el tamiz 0,08 UNE) es inferior al treinta y cinco por ciento (35%) y cuyo contenido de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE es inferior al setenta por ciento (70%) y superior al treinta por ciento (30%).
- Materiales cuyo contenido en peso de partículas que pasan por el tamiz 20 UNE es inferior al treinta por ciento (30%), pero tienen un contenido en finos (material que pasa por el tamiz 0,08 UNE) superior al diez por ciento (10%).

Además, también se consideran materiales para rellenos todo-uno aquellos que cumplen las condiciones de pedraplén, pero en los que el tamaño máximo es inferior a cien milímetros (100 mm).

Las condiciones granulométricas anteriores corresponden al material compactado y los porcentajes se refieren al peso total de la muestra.

Los materiales a emplear como rellenos todo-uno procederán de la excavación del proyecto. De forma excepcional, los materiales podrán proceder también de préstamos.

ZONAS RELLENO TODO UNO

En los rellenos todo-uno se distinguirán las siguientes zonas:

- Transición: Formada por la parte superior del relleno todo-uno, con un espesor igual a dos tongadas y como mínimo de un metro (1 m), a no ser que en el Proyecto se indique expresamente otro valor.
- Núcleo: Parte del relleno todo-uno comprendida entre el cimiento y la zona de transición.
- Cimiento: Formada por la parte inferior del relleno todo-uno en contacto con la superficie de apoyo. El espesor será como mínimo de un metro (1 m) o la máxima altura libre desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición, cuando dicha altura libre fuera inferior a un metro (1 m).
- Espaldones: Es la parte exterior del relleno todo-uno que ocasionalmente constituye o forma parte de los taludes del mismo.

La coronación es la zona comprendida entre la transición del relleno todo-uno y la superficie de la explanada o capa de forma. Sus dimensiones y características serán las definidas para la coronación de terraplenes.

En el caso de que los materiales se clasifiquen para su empleo en rellenos todo-uno, como rocas evolutivas (son aquellas que sometidas a un ensayo de desmoramiento según NLT 255, manifiestan fisuración o desintegración, o la pérdida de peso que sufren es superior al dos por ciento (2%)), si la fracción que pasa por el tamiz 20 UNE tuviera las características de suelos marginales e inadecuados se clasificarán como «rocas marginales» y, para su utilización, será necesario un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, que, teniendo en cuenta el porcentaje de finos, los agentes externos y la zona dentro del relleno, permita definir la forma de puesta en obra.

3.4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.000 m³ a colocar en obra.

4 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

4.1 MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

4.1.1 Definición

Se definen como tales aquellos que sin ningún tipo de selección o clasificación reúnen las características necesarias para el relleno de zanjás, pozos y cimientos, en aquellas capas especificadas en los Planos y/o Pliego de Prescripciones Técnicas.

4.1.2 Características

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos tolerables del presente Pliego.

4.2 MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

4.2.1 Definición

Son aquellos materiales procedentes de la excavación que tras ser sometidos a un proceso de selección reúnen las características necesarias para el relleno de zanjás, pozos y cimientos en aquellas capas especificadas en los Planos y/o Pliego de Prescripciones.

Estos materiales deberán reunir como mínimo las características correspondientes a los suelos tolerables del presente Pliego.

4.3 MATERIAL DE PRÉSTAMO O CANTERA

4.3.1 Definición

Se definen como tales aquellos materiales a emplear en el relleno de zanjás, pozos y cimientos que se obtengan de préstamos o canteras por rechazo o insuficiencia de los materiales procedentes de la excavación.

4.3.2 Características

El material de préstamo o cantera deberá reunir como mínimo las características exigidas para el material seleccionado de la excavación las cuales quedan reflejadas en el presente Pliego.

4.4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos indicados que se realizarán sobre una muestra representativa, como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad.

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 500 m³ a colocar en obra.

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.

El Contratista comprobará que el tamaño máximo y granulometría se ajustan a lo referido en este Pliego mediante la realización de los ensayos correspondientes, efectuados con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de lugar de suministro.
- Cada 200 m³ de zanja.
- Cada 500 m³ a colocar en obra.

5 MATERIAL GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS ENTERRADAS

5.1 DEFINICIÓN

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a ésta hasta "media caña".

Se define como material para recubrimiento de tuberías el que se coloca envolviendo al tubo hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de aquél.

5.2 CARACTERÍSTICAS

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría se ajustará a los usos y tamaños máximos de partícula señalados en el cuadro siguiente en función de los distintos diámetros de las tuberías.

CLASIFICACIÓN

Diámetro nominal de tubería (mm)	Tamaño máximo partícula (mm)	Material granular a emplear
150	10 - 14	Árido de 10 ó 14 mm o Granulometría 14-5 mm
200 < \varnothing < 300	20	Árido de 10, 14 ó 20 mm o Granulometría 14-5 ó 20-5 mm
300 < \varnothing < 500	20	Árido de 14 ó 20 mm o Granulometría 14-5 ó 20-5 mm
500 < \varnothing	40	Árido de 14, 20 ó 40 mm o Granulometría 14-5, 20-5 ó 40-5 mm

En condiciones de zanja por debajo del nivel freático, en suelos blandos o limosos, y a menos que se utilicen otros sistemas de prevención, la granulometría del material será elegida de forma que los finos de las paredes de la excavación no contaminen la zona de apoyo de la tubería.

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías no contendrá más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como trióxido de azufre.

5.3 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que el tamaño máximo y granulometría, según NLT-150, se ajustan a lo especificado en el presente artículo mediante la realización de los ensayos correspondientes, ejecutados como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cada 200 ml. de zanja.
- Cada 500 m³ a colocar en obra.

6 MATERIAL GRANULAR EN CAPAS FILTRANTES**6.1 DEFINICIÓN**

Se define como capas filtrantes aquellas que, debido a su granulometría, permiten el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.

6.2 CARACTERÍSTICAS

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización, serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera o grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones siguientes:

- El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm.), cedazo 80 UNE y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,80 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).
- Siendo F_x el tamaño superior al del $x\%$, en peso, del material filtrante, y d_x el tamaño superior al del $x\%$ en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

$$\frac{F_{15}}{d_{85}} < 5 \quad (a)$$

$$\frac{F_{15}}{d_{15}} < 5 \quad (b)$$

$$\frac{F_{15}}{d_{50}} < 25 \quad (c)$$

$$\frac{F_{60}}{F_{10}} < 20 \quad (d)$$

En el caso de que estos materiales vayan a ser empleados en terrenos cohesivos, la condición (a) se puede sustituir por la de:

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

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados: $\frac{F85}{\text{diámetro del orificio}} > 1$
- Si se utilizan tubos con juntas abiertas: $\frac{F85}{\text{ancho de la junta}} > 1,2$
- Si se utilizan tubos de hormigón poroso: $\frac{F85}{d15 \text{ del árido del tubo}} > 0,2$
- Si se drena por mechinales: $\frac{F85}{\text{diámetro del mechinal}} > 1$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros 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 las siguientes, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

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

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro general, la siguiente:

$$F15 < 1 \text{ mm}$$

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:

$$0,1 \text{ mm} < F15 < 0,4 \text{ mm}$$

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

- Tamaño máximo árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm.) y ochenta milímetros (80 mm.).
- Coeficiente de uniformidad

El material filtrante no será plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, 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.

6.3 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajusta a lo especificado en el presente Pliego. Mediante los ensayos en él indicados que se realizarán, sobre una muestra representativa, como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cada 200 metros lineales de zanja
- Cada 500 m³ a colocar en obra

7 MATERIALES A EMPLEAR EN PEDRAPLENES Y ESCOLLERAS

7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El material destinado a la formación de pedraplenes o escolleras deberá tener la tenacidad necesaria para que no se fracturen ni disgreguen durante los procesos de transporte, colocación y compactación. No deberán ser heladizas, friables ni alterables por los agentes atmosféricos.

7.2 CALIDAD DE LA ROCA

Para su empleo en pedraplenes y escolleras las rocas se clasifican en los siguientes grupos:
Rocas adecuadas

Rocas inadecuadas

Rocas que requieren estudio especial

7.2.1 Rocas adecuadas

Se podrán utilizar los materiales pétreos procedentes de las siguientes rocas, siempre que sean sanas, compactas y resistentes:

- Granitos, granodioritas y sienitas
- Aplitas, pórfidos y porfiritas
- Gabros
- Diabasas, ofitas y lamprófidos
- Riolitas y dacitas
- Andesitas, basaltos y limburgitas

- Cuarzitas y mármoles
- Calizas y dolomías
- Areniscas, conglomerados y brechas

7.2.2 Rocas inadecuadas

No se podrán utilizar los materiales procedentes de las rocas siguientes:

- Serpentina.
- Tobas volcánicas y rocas volcánicas.
- Micacitas y filitas.
- Anhidrita, yeso y rocas solubles.
- Tobas calcáreas y caliches.
- Arcosas y limonitas.
- Las rocas que se desintegren espontáneamente al estar expuestas a la intemperie o que, al ser compactadas, sufran una trituración importante o adquieran una consistencia terrosa.

7.2.3 Rocas que requieren un estudio especial

Pertenecen a este grupo todas las rocas no incluíbles en ninguno de los dos anteriores. En especial, están incluídas en él las siguientes rocas:

- Peridotitas, traquitas y fonolitas.
- Aglomerados y conglomerados volcánicos.
- Gneiss, esquistos y pizarras.
- Migmatitas, corneanas, anfíbolitas y grauwacas.
- Carniolas, margocalizas y margas.
- Argilitas.
- Maciños, molasas, samitas y rodenos.

7.3 FORMA DE LAS PARTÍCULAS

Salvo autorización expresa del Director de Obra, el contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas de forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$\frac{L+G}{2E} > 3$$

siendo:

L = longitud = separación máxima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula.

G = grosor = diámetro del agujero circular mínimo que puede ser atravesado por la partícula. E = espesor = separación mínima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula.

Los valores de L, G y E se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres direcciones perpendiculares entre sí.

7.4 GRANULOMETRÍA

7.4.1 Pedraplenes

El material deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- El tamaño máximo no será superior a dos tercios (2/3) del espesor de la tongada compactada.
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el cedazo 25 UNE será inferior al treinta por ciento (30%).
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por ciento (10%).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material.

Además de cumplir las anteriores condiciones, la curva granulométrica total se ajustará al siguiente huso, en el que D es el tamaño máximo del material.

Tamiz	% que pasa
D	90 - 100
D/4	45 - 60
D/16	25 - 45
D/64	15 - 35

No obstante, a la vista de la información obtenida durante la puesta a punto del método de trabajo, el Director podrá modificar dicho huso, adaptándolo a las características del material y al proceso de ejecución.

7.4.2 Escolleras

A menos que en los Planos de Proyecto se especifique otra solución, las escolleras naturales a emplear en la construcción de las obras se clasifican en cinco (5) categorías, de acuerdo con el peso y características de sus cantos y con los lugares de colocación en obra, que habrán de ser precisamente los que para cada peso se indican en los planos y en los artículos correspondientes del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Primera categoría: Formado por cantos con un peso mínimo superior a cinco mil (5.000) kilos.

Segunda categoría: Formada por cantos con peso mínimo superior a cuatro mil (4.000) kilos.

Tercera categoría: Formada por cantos con peso mínimo superior a dos mil quinientos (2.500) kilos.

Cuarta categoría: Formada por cantos con peso mínimo superior a mil (1.000) kilos.

Quinta categoría: Formada por cantos con peso mínimo superior a quinientos (500) kilos.

Sexta categoría: Formada por cantos con peso mínimo superior a doscientos cincuenta (250) kilos.

Escollera sin clasificar: Se considerará escollera sin clasificar la formada por los productos de la cantera, con peso mínimo de cinco (5) kilos.

— Piedra para es colleras

Los cantos que han de constituir la escollera natural serán de roca adecuada según el presente pliego.

Su peso específico no será inferior a dos mil seiscientos (2.600) kilogramos por metro cúbico y su carga de rotura no bajará de mil quinientos (1.500) kilopondios por centímetro cuadrado.

Toda piedra para escolleras de cualquier categoría y sin clasificar que se emplee en obra ha de ser sana, compacta, dura, áspera y duradera. Ha de ser resistente a la descomposición y desintegración bajo la acción del agua del mar y de las alternativas de humedad y sequedad, o helada y deshielo a que pueda estar sometida.

La piedra ha de estar libre de grietas, planos de debilidad, fisuras producidas por las voladuras y otros defectos que la hagan inaceptable o que pudieran contribuir, a juicio de la Dirección de Obra, a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación en obra o exposición al oleaje y a la intemperie.

Todos los cantos que constituyen las escolleras de las distintas categorías serán de forma angulosa, y su dimensión mínima no será menos de una tercera parte de su dimensión mayor, rechazándose las losas planas y las lajas delgadas. No se admitirá más de un dos por ciento (2%) en peso de la piedra limpia pequeña.

El Contratista, a su costa, efectuará en un Laboratorio Oficial los siguientes ensayos físicos, de la piedra que proponga, previamente a su utilización en obra.

Peso específico árido seco en aire (UNE-7083).

Peso específico aparente saturada.

Peso específico real.

Absorción de agua.

Estabilidad frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (UNE-7136).
Desgaste de Los Ángeles (NLT-149/72).

Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 110 °C. y saturadas (UNE-7242).

Contenido en sulfuros.

Contenido de carbonatos.

Inmersión: Se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados (15 °C) de temperatura durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente se realizará sobre estas muestras el ensayo de desgastes de Los Ángeles.

El Contratista quedará también obligado a presentar un informe geológico de la cantera en el que se determine la clasificación geológica de la piedra y si las fisuras, vetas, planos de rotura u otros planos de poca resistencia están espaciados a suficiente distancia para poder obtener cantos de las escolleras del peso que se ha indicado en este artículo.

La piedra que haya de emplearse se aceptará después de que se haya comprobado su calidad en la forma indicada, a satisfacción de la Dirección de Obra. Todas las pruebas adicionales de la piedra que se juzguen necesarias durante la marcha de los trabajos serán efectuados por el Contratista a su costa. La piedra será inspeccionada por el Contratista en la cantera antes de su envío, así como en el lugar de trabajo antes de su colocación en obra. La aprobación preliminar de la cantera o de las muestras presentadas no significará la renuncia al derecho que tiene la Dirección de Obra a rechazar cualquier tipo de piedra que no reúna las condiciones requeridas. Si durante la ejecución de los trabajos, el Contratista propone el empleo de piedra procedente de una cantera diferente a la cantera o canteras previamente aprobadas, su aceptación estará sujeta a la aprobación de la Dirección de Obra, y se basará en el informe y ensayos antes indicados. Tales pruebas serán a costa del Contratista y los resultados de las mismas, con muestras, se presentarán a la Dirección de Obra por lo menos quince (15) días antes del transporte de la piedra a pie de obra.

La piedra rechazada por la Dirección de Obra, que no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego, será retirada por el Contratista rápidamente, no volverá a la obra y será satisfactoriamente reemplazada. Si el Contratista no lo efectúa o se demorase en quitar o reemplazar la piedra rechazada, podrá efectuarlo la Propiedad, descontando los gastos que se ocasionen de las cantidades que haya de abonar al Contratista.

7.5 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

Una vez al mes.

Cuando se cambie de cantera o préstamo.

Cuando se cambie de procedencia o frente.

Cada 500 m³ a colocar en obra.

Por otra parte, se controlará con la frecuencia que la Dirección de Obra estime conveniente, que los acopios efectuados en cantera u obra son del peso correspondiente a su categoría, para ello la Dirección de Obra elegirá diez (10) piedras del acopio, hallándose el peso de cada una de ellas.

Se admitirá la partida cuando los pesos del canto no sean inferiores en un 10% a lo especificado en los planos de Proyecto, en tal cantidad que supere al 20% de los cantos contrastados.

8 HORMIGONES

8.1 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

8.1.1 Condiciones generales

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el apartado 28.1 de la Instrucción EHE-08, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Se entiende por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquél que, por sí o por mezcla, posee la granulometría adecuada para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos se acopiarán inmediatamente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes.

En cada uno de estos la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será superior al cinco por ciento (5%).

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen.

La granulometría de los áridos para los distintos hormigones se ajustará a los usos definidos en las figuras 1, 2 y 3. Para áridos con tamaño máximo diferente se obtendrá el huso granulométrico mediante interpolación.

Se comprobará mediante ensayos previos que los áridos se ajustan a la curva exigida, adoptando, como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos se realizarán por el Contratista bajo la supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sean necesarias para que ésta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo de finura se determinarán de acuerdo con la NTL-150.

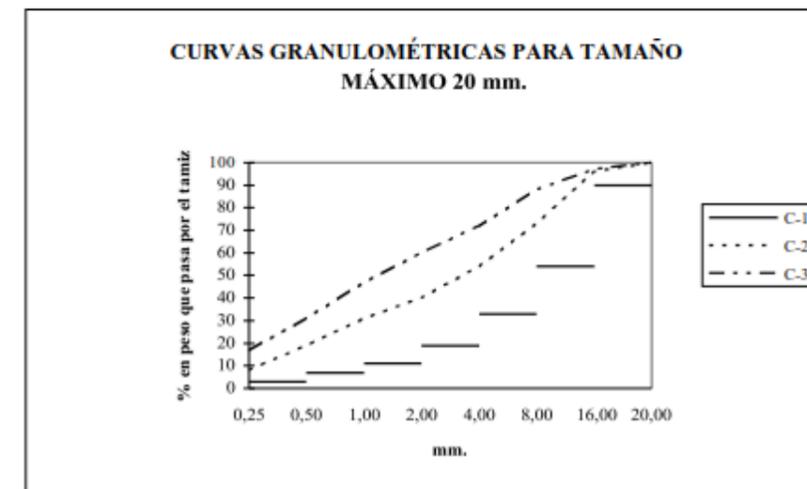
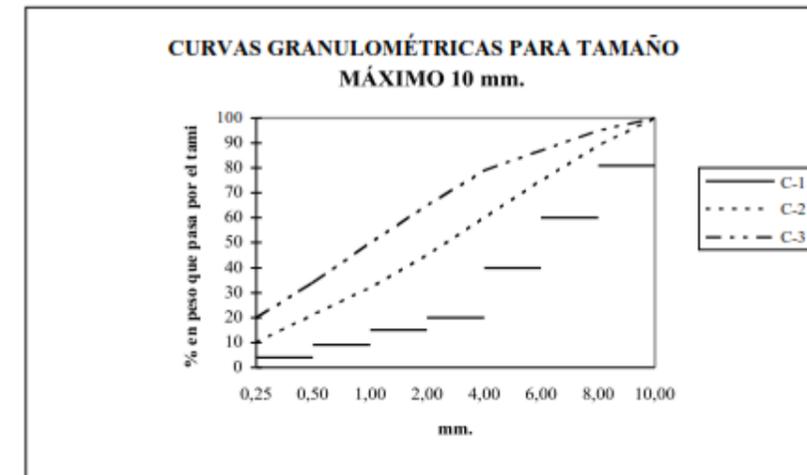


Fig. 2.10.1.1

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el apartado 28.3 de la Instrucción EHE-08 y en sus comentarios.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en los apartados 28.6. y 28.7. de la EHE-08 y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales, reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

La forma y condiciones de almacenamiento se ajustarán a lo indicado en el apartado 28.5. de la EHE- 08 y sus comentarios.

Para todos los hormigones se podrán emplear áridos procedentes de piedra caliza machacada y clasificada o áridos procedentes de graveras de río, limpios y clasificados.

En los revestimientos que queden a la vista, sólo se admitirán áridos debidamente lavados y clasificados, con tamaño máximo 20 mm.

8.1.2 Arena Definición

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

Clasificación:

Las arenas se clasificarán en:

arena gruesa: de 5 a 1,25 mm

arena fina: de 1,25 a 0 mm

La proporción de la mezcla de estas arenas la fijará la Dirección de Obra.

Características

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces a la mínima.

En determinados casos autorizados por la Dirección de Obra, podrá utilizarse un solo tipo de arena que cumpla las siguientes características: el sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm.) estará comprendido entre cero (0).y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menos de 300 kp/cm², podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 83131.87 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

8.1.3 Árido grueso

Definición

Se entiende por "grava" o "árido grueso" el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

Características :

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

8.1.4 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones del presente Pliego más las contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Los materiales procedentes de la excavación no podrán utilizarse como áridos para hormigones. Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.
- Al variarlas condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

a) Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días.

- Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150).
- Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).

b) Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:

- Un ensayo de contenido de humedad. Una vez cada dos (2) meses.
- Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082). Una vez cada seis (6) meses.
- Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.
- Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
- Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
- Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).

- Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
- Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
- Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).
- Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT T-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

8.2 CEMENTOS

8.2.1 Definición

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

8.2.2 Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-03) y el Artículo 26º de la Instrucción EHE- 08, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

8.2.3 Tipos de cemento

Los cementos para los hormigones a emplear en revestimientos arquitectónicos serán de reducido calor de hidratación, preferentemente del tipo I/35 BC. La utilización de otros tipos de cemento deberá ser aceptada por la Dirección de Obra.

Queda explícitamente prohibido el empleo de cementos tipo III (de horno alto), tipo V (mixtos) y tipo VI (aluminosos) en estos hormigones.

En revestimientos no arquitectónicos podrán usarse otros cementos, previa autorización de la Dirección de Obra.

Para los hormigones proyectados y la lechada en micropilotes en los muros perimetrales se deben emplear los tipos de cemento resistentes a los sulfatos (SR).

Todos los suministros de cemento deberán provenir de una única fábrica para cada tipo de cemento, siempre y cuando ésta sea capaz, a juicio de la Dirección de Obra, de mantener la uniformidad de las características del cemento suministrado durante toda la duración de la obra.

En este sentido el Contratista presentará un plan de suministro debidamente contrastado para conseguir la máxima uniformidad en las propiedades del cemento que se utilizará en la fabricación de hormigones vistos arquitectónicos, plan que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

8.2.4 Transporte y almacenamiento

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquéllas otras, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., que estime necesarias la Dirección de Obra, procederá ésta a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan 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 correctoras.

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

La Dirección de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En el caso de que los hormigones provengan de centrales de hormigonado estas deberán cumplir las especificaciones descritas en el presente pliego.

8.2.5 Recepción

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación de la Dirección de Obra, se llevará

a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos documentos, serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-03) y en el presente Pliego.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

A la entrega del suministro, ya sea expedido el cemento a granel o en sacos, se acompañará un albarán con los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la Empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación y designación del cemento.
- Restricciones de empleo en su caso.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.

Al albarán se acompañará una Hoja de Características del cemento suministrado en la que tendrán que figurar la naturaleza y la proporción nominal de todos los componentes, así como cualquier variación en la proporción que sobrepase en más o menos cinco puntos la inicialmente prevista. Esta variación no supondrá en ningún caso un cambio del tipo de cemento.

8.2.6 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

a) A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:

- Un ensayo de principio y fin de fraguado.
- Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en este pliego.
- Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en este pliego.

Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los siguientes ensayos:

- Un ensayo de finura de molido.
- Un ensayo de peso específico real.
- Una determinación de principio y fin de fraguado.
- Un ensayo de expansión en autoclave.
- Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos.
- Un ensayo del índice de puzolanidad en caso de utilizar cementos puzolánicos.

En el caso de que los hormigones sean suministrados por planta, los cementos serán analizados previamente en la planta suministradora con la misma periodicidad y características indicadas en los párrafos anteriores. No se admitirá en obra ningún hormigón si no se dispone previamente de los ensayos fijados en este pliego para todos sus materiales (cemento, áridos, agua y aditivos).

8.3 AGUA

8.3.1 Características

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 27º de la instrucción EHE-08, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas son aceptables por la práctica; es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas e cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

- Contenido en sulfatos, expresados en SO₄, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- Con cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 gr/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.p.m.). para los hormigones pretensados; a seis gramos por litro (6 gr/l.) equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.) para los hormigones armados, y a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

8.3.2 Empleo de agua caliente

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40° C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40° C, siendo preferible el precalentamiento de los áridos en este caso.

8.3.3 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.234).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis,

ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos los análisis deberán repetirse en forma sistemática, con la periodicidad indicada dada la facilidad con la que las aguas de esa procedencia aumentan de salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo.

8.4 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

8.4.1 Definición

Según la norma UNE 83-200-84 aditivos son aquellas sustancias o productos que incorporados al hormigón, mortero o pasta antes o durante el amasado y/o durante un amasado suplementario, en una proporción no superior al 5% del peso de cemento (salvo casos especiales), producen la modificación deseada en dicho hormigón, mortero o pasta - en estado fresco y/o endurecido- de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

8.4.2 Utilización

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras. Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquélla y no tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

El fabricante suministrará el aditivo debidamente etiquetado según UNE 83275/87.

Cuando se introduzca un nuevo aditivo se repetirán los ensayos previos definidos en el presente pliego.

8.4.3 Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos

Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.

Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayo 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 la obra.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquier que sea la concentración de producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

8.4.4 Clasificación de los aditivos

Definida la función principal de los aditivos (UNE 83-200-84), ésta ha permitido la clasificación de los diversos productos o sustancias que se pueden utilizar como tales aditivos según que:

Modifiquen

La reología de los hormigones, morteros y pastas (aumentando la trabajabilidad para una relación agua/cemento dada o reduciendo la cantidad de agua de amasado para una trabajabilidad determinada); "GRUPO A".

Los tiempos de fraguado y de endurecimiento "GRUPO B".

El contenido de aire o de otros gases "GRUPO C".

Mejoren

La resistencia a las acciones físicas "GRUPO D".

La resistencia a las acciones fisicoquímicas "GRUPO E".

Modifiquen o mejoren

Otras propiedades (por ejemplo el color, el bombeo, la proyección, etc. de pastas, morteros u hormigones) "GRUPO F".

Por este procedimiento, se ha normalizado -de un modo indirecto- las funciones principales que han dado lugar a la clasificación de los aditivos, objeto de la norma mencionada UNE 83-200-84, que se incluye resumida en la siguiente Tabla:

Clasificación de los aditivos, según la norma UNE 83-200-84
<p>I. ADITIVOS QUE MODIFICAN:</p> <p>La reología (grupo A):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plastificantes - Reductores de agua (fluidificantes) - Superplastificantes –superfluidificantes- reductores de agua de alta actividad <p>El fraguado y el endurecimiento (grupo B):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aceleradores de fraguado - Retardadores de fraguado - Aceleradores de endurecimiento <p>El contenido de aire o de otros gases (grupo C):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inclusores de aire - Generadores de gas - Generadores de espuma
<ul style="list-style-type: none"> - Generadores de expansión - Desaireantes o antiespumantes <p>II. ADITIVOS QUE MEJORAN:</p> <p>La resistencia a las acciones físicas (grupo D)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protectores contra las heladas: <ul style="list-style-type: none"> Inclusores de aire... (en estado endurecido) aceleradores de fraguado... (en estado fresco) aceleradores de endurecimiento... (en estado fresco) - Anticongelantes - Reductores de la penetrabilidad <ul style="list-style-type: none"> repulsores de agua o hidrófugos <p>La resistencia a las acciones fisicoquímicas (grupo E):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inhibidores de corrosión de armaduras - Modificadores de la reacción álcali-áridos <p>III. OTROS ADITIVOS:</p> <p>(Grupo F):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aditivos para bombeo - Aditivos para hormigones y morteros proyectados - Aditivos para inyecciones - Colorantes

Aireantes

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa del hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal del empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones del petróleo), ligno-sulfanatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos y resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes, cumplirán las siguientes condiciones:

- a) No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- b) No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- c) Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) á doscientas cincuenta (250) micras.
- d) El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- e) Los aireantes no modificarán el fraguado del hormigón o mortero.
- f) A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más de un cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido con el aparato de presión neumática.
- g) No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

Plastificantes

Se denomina plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso-activa en las superficies donde está absorbida, y por otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en 2.10.4.3., cumplirán las siguientes:

- a) Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- b) El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

- c) No debe aumentar la retracción de fraguado.
- d) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento) (1,5%) del peso del cemento.
- e) Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- f) A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%)
- g) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- h) No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilar sulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

Retardadores

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos tiempo de transporte dilatado, hormigón nado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigón de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración, etc.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en las pasta pura de cemento superior a la admitida por éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita de la Dirección de Obra.

Acelerantes

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerante produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando

no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra del hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

El acelerante de uso más extendido es el cloruro cálcico.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y las tolerancias en impurezas son las siguientes:

Cloruro cálcico comercial granulado

- Cloruro cálcico, mínimo 94,0% en peso
- Total de cloruros alcalinos, máximo 5,0% en peso
- Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua, máximo 1,0% en peso
- Cloruro cálcico comercial en escamas:
- Cloruro cálcico, mínimo 77,0% en peso
- Total de cloruros alcalinos, máximo 5,0% en peso
- Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua, máximo 1,0% en peso

Composición granulométrica

% de cernido ponderal acumulado.

Tamiz	Esca mas	Granul ado
9,52 mm (3/8")	100	100
6,35 mm (1/4")	80- 100	95- 100
0,84 mm (nº 20)	0-10	0-10
0-10		
0-10		

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración, y en el momento de abrir el recipiente no aparecerá en estado aglomerado.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- a) Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cementos que hayan de usarse en la obra, suficiente como para determinar la dosificación estricta del aditivo y evitar que se produzcan efectos perjudiciales incontrolables.
- b) El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- c) El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- d) El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante deben prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- e) El cloruro cálcico acentúa la reacción alcaliárido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis.
- f) El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.
- g) No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, ni en pavimentos de calzadas.
- h) Está terminante prohibido el uso de cloruro cálcico en el hormigón pretensado.

Superfluidificantes

Generalidades

Los superfluidificantes o reductores de agua de alta actividad (llamados también superplastificantes) son aditivos que, según la norma española UNE 83-200-84, tienen las siguientes funciones principales:

- a) Aumentar, significativamente, la trabajabilidad del hormigón, mortero o pasta para una relación agua/cemento dada (manteniendo constante la cantidad de agua de amasado).
- b) Producir una reducción considerable de la relación agua/cemento para una determinada trabajabilidad (disminuyendo la cantidad de agua de amasado).
- c) Obtener simultáneamente ambos fenómenos (a y b).

Los efectos producidos por estos aditivos, aunque análogos a los correspondientes a los reductores de agua-fluidificantes, son más enérgicos.

Los aditivos superfluidificantes -reductores de agua de alta actividad son aditivos líquidos solubles en agua, unos, y excepcionalmente, otros, forman dispersiones estables en agua.

Estos aditivos se deben incorporar al hormigón, mortero o pasta (que se ha debido elaborar con la cantidad de agua prevista, menos la correspondiente a la cantidad de líquido aportada por el aditivo) después de un determinado tiempo de reposo, que debe proporcionar el fabricante del aditivo: éste tiempo de reposo suele ser inferior a 90 minutos.

Los aditivos superfluidificantes -reductores de agua de alta actividad que se usarán, según el compuesto químico base que forma parte de los mismos serán:

- condensados de naftaleno-sulfonado y formaldehído.

Empleo del superfluidificante

El hormigón deberá llegar a obra con una relación agua cemento de 0,4 y presentar una consistencia medida en el Cono de Abrams de 2-3 cm.

En obra se adicionará el superfluidificante en cantidad no superior al 1% en relación al peso de cemento hasta conseguir una consistencia de 20-22 cm. medida en el Cono de Abrams.

Otros aditivos químicos

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o facilitar la ejecución de la obra. Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos de los clasificados.

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo se debe restringir a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

La "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero de proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito la Dirección de Obra.

El empleo de aditivos de curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistentes, o en los casos expresamente autorizados por la Dirección de Obra.

El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por la Dirección de Obra una vez realizadas las pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

8.4.5 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la Dirección de la Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

8.5 HORMIGONES

8.5.1 Definición

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

8.5.2 Clasificación y características

La clase general de exposición de los hormigones será Qa en cimentaciones y IIa en alzados en muros perimetrales de la estación y las propias estructuras de la misma y IIa en el resto de elementos. La clase específica de exposición será Qa en las cimentaciones del puente sobre la avenida Gipuzkoa (debido a la presencia de sulfatos de ataque débil en el terreno) y H (debido a las heladas pero sin sales fundentes) en el resto del puente. Por tanto, con independencia de lo que se indique en planos y croquis los hormigones a utilizar en obra serán como mínimo los siguientes:

- Hormigones de limpieza y cunetas de viarios HL-150
- Hormigón para vía en placa HM-20/P/20
- Hormigón en andenes HA-30/B/20/IIa

- Hormigón envolvente de tubosHM-20
- Hormigón en contraboveda HM-30

Con independencia de los hormigones establecidos en el proyecto, el Director de Obra podrá modificar los mismos si así lo estima conveniente.

8.5.3 Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los valores citados en la Instrucción EHE-08.

La especificación final y el diseño de la mezcla de los distintos hormigones pueden determinarse una vez que el Contratista haya llevado a cabo pruebas a pie de obra y el Director de Obra dé permiso por escrito. Estas pruebas deberán comenzarse con al menos noventa (90) días de antelación respecto de la fecha prevista para el comienzo del hormigonado real de la obra y deberán haber alcanzado la aprobación de la Dirección de Obra al menos siete (7) días antes de dicha fecha. En todo caso se cumplirán las especificaciones del artículo 71 de la Instrucción EHE-08.

El tamaño máximo de árido a emplear en los hormigones para el trasdosado de piezas prefabricadas será de diez (10) mm.

En los hormigones para revestimientos arquitectónicos, además de los requerimientos de resistencia, docilidad, compacidad, etc., exigible a todos los hormigones, se cumplirán las condiciones de calidad de acabado, textura, color, uniformidad y ausencia de cualquier grieta de anchura superior a una décima (0,1) de milímetro.

8.5.4 Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los Planos del Proyecto con las limitaciones del Pliego.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma.

Por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300 a 83304. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto:

Condiciones previstas Valor aproximado de la resistencia para la ejecución de la obra media f_{mc} necesaria en laboratorio

Medias	$f_{cm} - 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Buenas	$f_{cm} - 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
Muy buenas	$f_{cm} - 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

De cada dosificación se realizarán los ensayos previos definidos en el artículo 86 de la EHE-08. Se fabricarán al menos cuatro (4) amasadas, en cada una de las cuales se tomarán al menos nueve (9) probetas. De ellas se ensayarán tres (3) a las treinta y seis (36) horas de la fabricación, tres (3) a los veintiocho (28) días y las otras tres (3) a los noventa (90) días.

Se ensayarán tantas dosificaciones como sean necesarias si no se cumplen las condiciones de resistencia a corto plazo (para lograr el desencofrado a las 36 horas) o a medio y largo plazo, así como las demás señaladas en cuanto a acabados.

Las resistencias a alcanzar son las especificadas en los Planos para cada tipo de hormigón.

En el hormigón visto arquitectónico se podrán exigir resistencias mayores para asegurar la calidad de acabado según se indica en el presente Pliego.

8.5.5 Consistencia

La consistencia de los hormigones a emplear en los distintos elementos se fijará en el Pliego o en su defecto por la Dirección de Obra y como norma general, a la llegada a obra el asiento medido en el cono de Abrams será de 2-4 cm. con una tolerancia de ± 1 cm.

En los hormigones para el trasdosado de piezas prefabricadas se usarán superplastificantes, de forma que, en el momento de la colocación del hormigón, el asiento medido en el cono de Abrams sea no inferior a veinte (20) cm.

La Dirección de Obra podrá modificar estas condiciones de acuerdo con los ensayos y con los resultados que se obtengan durante la ejecución de la obra.

No se permite el empleo de hormigones premezclados en seco para los revestimientos permanentes de túneles y cavernas.

8.5.6 Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo especificado en la EHE-08

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador de hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de la serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
 - Cantidad y tipo de cemento.
 - Tamaño máximo de árido.
 - Resistencia característica a compresión.
 - Clase y marca de aditivo si lo contiene.
 - Procedencia y cantidad de cenizas si las hubiese.
 - Consistencia y relación agua cemento máxima.
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga
- Hora en que fue cargado el camión
- Hora límite de uso para el hormigón

8.5.7 Control de Calidad

Resistencia del Hormigón

a) Ensayos característicos

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE-08, artículo 87.

Ensayos de control

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE-08 artículo 86.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 83.313/90 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Cuatro (4) veces al día, una de ellas en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada veinticuatro (24) metros cúbicos o fracción.

Relación agua/cemento

Ensayos de control

Se comprobará la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

- Una vez cada 25 m³

Permeabilidad

Ensayos previos

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la permeabilidad exigida, para cada tipo de hormigón.

Ensayos de control

Se comprobará la permeabilidad del hormigón con la siguiente frecuencia:

- Una vez cada 500 m³
- Una vez cada 75 m³ en estructuras que contengan líquidos.

Absorción

Ensayos previos

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos de absorción necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la absorción exigida para cada tipo de hormigón.

Ensayos de control

Se realizarán ensayos de absorción para el hormigón endurecido durante las obras con la siguiente periodicidad:

- Una vez cada 500 m³
- Una vez cada 75 m³ en estructuras que contengan líquidos.

8.6 HORMIGONES ALIGERADOS

8.6.1 Definición

Se denominan hormigones aligerados, a aquellos hormigones en que se ha procedido a añadir o sustituir algunos componentes del mismo de forma que su peso específico esté comprendido entre 1 y 2 Tm/m³.

A efectos del presente pliego solo se considerarán hormigones aligerados aquellos cuya misión sea estructural. La utilización de morteros o hormigones de baja densidad, como rellenos o aislamientos se regula en otros apartados de este pliego.

8.6.2 Áridos

Los áridos a utilizar en la confección de hormigones aligerados podrán ser naturales o artificiales.

Los naturales corresponden a rocas volcánicas de baja densidad (piedra pómez,...), mientras que los artificiales provienen de la calcinación de diversos materiales, fundamentalmente arcillas.

Los áridos para hormigones aligerados cumplirán lo indicado en las normas DIN-4226, BS-3797 ó ASTM-C331.

8.6.3 Dosificación

Para el ajuste de la dosificación de los hormigones será preceptivo la realización de ensayos previos, en series de 12 probetas, con roturas a 3, 7 y 28 días respectivamente. Los resultados de los ensayos se entregarán a la Dirección de Obra que indicará la dosificación a utilizar. Finalmente se realizará una nueva serie de la dosificación elegida para comprobar la consistencia de los resultados obtenidos.

Se cuidará especialmente la cantidad de agua de amasado, dada la tendencia a la absorción de agua que suelen presentar los áridos utilizados en la confección de este tipo de hormigones.

8.6.4 Denominación

La denominación de los hormigones aligerados seguirá la siguiente nomenclatura: HL-XXX-YYYY

donde XXX es la resistencia característica del hormigón y en kgf/cm² y YYYY la densidad máxima del mismo, en kg/m³.

8.6.5 Control de Calidad

El control de calidad de los hormigones aligerados se realizarán ensayos para la determinación de la densidad seca del hormigón, además de los indicados en el presente pliego para los hormigones en general. La frecuencia de los ensayos de densidad será la misma que la de resistencia y se realizará sobre tres (3) probetas de cada serie.

La totalidad de los resultados del ensayo de densidad deberá estar por debajo de la densidad máxima especificada.

8.7 HORMIGONES PROYECTADOS

8.7.1 Definición

Es un hormigón fabricado con áridos de tamaño máximo 8 mm. que pueden alcanzar los 15 mm. y que se coloca por lanzamiento a través de una tobera, impulsado por aire comprimido. El agua se podrá incorporar a la mezcla seca en la tobera o bien se le añade a la mezcla durante su amasado antes de ser impulsado por el aire comprimido.

8.7.2 Áridos

Los áridos a emplear en el hormigón proyectado deberán ser de grano redondeado. La arena y el garbancillo serán limpios y tendrán las características indicadas en el presente pliego.

Para evitar pérdidas innecesarias de mezcla y para conseguir una calidad óptima del hormigón proyectado, la curva granulométrica de éste debe encontrarse dentro del huso indicado en la tabla siguiente:

Huso granulométrico del hormigón proyectado

Tamaño de tamiz (mm)	% que pasa (en peso)
0,20	6,5 - 13,5
0,50	13 - 26
1	20 - 40
2	31 - 57
4	43 - 72
8	67 - 88
16	100

El tamaño máximo puede limitarse a 15 mm. para conseguir una mejor colocación y reducir en lo posible el "rechazo".

Los áridos se examinarán con periodicidad, sacando sus curvas granulométricas y comprobando que están dentro del huso antes señalado.

El contenido de agua de los áridos no debe ser superior al 8% en peso ni inferior al 3%. Se protegerá la arena fina de la intemperie y se dispondrá de un stock suficiente para que no sea necesario dejar escurrir el agua.

8.7.3 Cemento y aditivos

El cemento será del tipo SR si se prevé el contacto con aguas sulfatadas (muros perimetrales en estación). Los aditivos para el fraguado rápido se añadirán en las proporciones necesarias para conseguir una resistencia de 40 Kg/cm², a las 24 h, 80 kg/cm² a 48 h y 200 kg/cm² a los 28 días. En caso de empleo y previa autorización de la Dirección de Obra la proporción de cloruro cálcico será inferior al 2% en peso de la cantidad de cemento.

A título orientativo el contenido de cemento puede oscilar entre 400 y 450 Kg/m³. Las proporciones de aditivo en la mezcla no deben sobrepasar el 7% del peso de cemento.

8.7.4 Fibra de acero

Las fibras de acero para hormigón proyectado podrán ser rectas o con los bordes conformados, presentándose sueltas o en peine encolado que se añadirán a la amasadora junto con la arena, los áridos y el cemento (y el agua si se utiliza la vía húmeda).

La cola de los peines en su caso será soluble en agua.

Las fibras de acero podrán ser de sección plana poligonal o circular, de un espesor y longitud determinadas, no siendo admisible la mezcla de fibras de distintas dimensiones.

Las fibras serán de marcas con experiencia probada y podrán ser de acero blanco, anticorrosivo o de acero inoxidable, siendo obligatoria la presentación de un informe por parte del contratista con las características técnicas y la composición del acero de las fibras a utilizar en obra.

Una vez fijada la dosificación y el tipo de fibras a emplear en obra, no se podrá modificar ni el contenido de los distintos componentes ni las características y dimensiones de las fibras, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

8.7.5 Dosificación

El Contratista presentará a la Dirección de Obra para su estudio y aceptación si procede las características de la mezcla seca o húmeda, materiales, equipos de dosificación y mezcla, transporte, suministro de aire, agua, personal especializado y controles a realizar.

8.7.6 Ensayos previos

Con anterioridad al comienzo de los trabajos en obra se realizarán ensayos de laboratorio o para comprobar el buen funcionamiento del equipo y la calificación del personal. Las muestras se realizarán con los mismos equipos, personal, materiales y dosificaciones previstas para la obra.

Los ensayos previos se realizarán de la forma indicada en el Apartado de Control de Calidad.

8.7.7 Armaduras

El mallazo se incorpora como armadura al hormigón proyectado y vendrá definido en cada caso en el Proyecto o será el indicado por el Director de Obra.

El espesor estará comprendido entre 3 y 8 mm y la luz mínima será de 100 mm.

Cuando el hormigón proyectado se utilice en túnel, la armadura principal del mallazo se instalará en el sentido longitudinal del mismo; es necesario efectuar un solape longitudinal entre los tramos del mallazo de unos 20 cm.

El mallazo se colocará lo más pegado a las superficies para evitar la formación de bolsas de aire.

8.7.8 Control de Calidad

El control de la resistencia del hormigón proyectado se realizará de la siguiente forma:

Toma de muestras

Para la toma de muestras para probetas se procederá a la proyección del hormigón en cajas planas de madera y en condiciones rigurosamente iguales a las habituales en la proyección, máquina, componentes y métodos. El moldeo normalizado de las probetas es prácticamente imposible de realizar a causa de la técnica de mezcla y de la consistencia muy seca del hormigón.

Se recomienda emplear cajas que ofrezcan una superficie suficiente (60 x 60 cm. al menos), en las que se proyectará el hormigón perpendicularmente al fondo que está en posición vertical. El espesor del hormigón será de 15 cm. de forma que se puedan obtener por extracción con sonda, o sierra, probetas de 12 cm. de altura.

En lo que concierne a la conservación, se aplicarán las mismas normas que para el hormigón tradicional.

En el caso de utilizar fibra de acero se procederá para la toma de muestras de igual forma.

Ensayos sobre hormigón endurecido

a) A partir de muestras proyectadas sobre paneles.

Para proceder a los ensayos del hormigón a las edades previstas (1,3,7 y 28 días) las probetas se extraerán mediante sonda de 6 cm. de diámetro en la zona central de la caja. La esbeltez así obtenida es de 2, puesto que la altura de la probeta es de 12 cm. Las resistencias obtenidas en los cilindros se corregirán según sea la relación L/D como se describe en la Norma UNE. Para el caso de L/D = 2 se multiplicará por el factor 0,85.

Se tomarán tres (3) muestras semanales o una (1) cada doscientos metros cuadrados (200 m²) de superficie recubierta.

El número de probetas por muestra y edad de rotura será como mínimo de tres unidades (3 ud).

Cuando son necesarios ensayos de resistencia a compresión a algunas horas de edad para técnicas particulares en hormigón proyectado, se necesita un endurecimiento precoz. En este caso, se procede al aserrado de cubos de 10 cm. de arista mejor que al sondeo de probetas. La caja puede ser aserrada con el hormigón para evitar daños en las probetas.

Además de los sondeos de compresión, se efectúan los siguientes controles en caso que la Dirección de Obra lo juzgue necesario:

- densidad
- tracción mediante el ensayo brasileño
- permeabilidad
- porosidad
- análisis químico con determinación de la dosificación en cemento

Sobre probetas elaboradas con testigos extraídos por perforación a rotación del hormigón

Se tomará una serie de tres (3) testigos por cada cuarenta metros cúbicos (40 m³) de mezcla proyectada con un mínimo de una serie por cada doscientos metros cuadrados (200 m²) protegidos.

Una vez conseguida la uniformidad de características, a juicio de la Dirección de Obra, la frecuencia podrá reducirse a la mitad.

La localización de los lugares de la toma de testigos será señalada por la Dirección de Obra.

En el caso de utilizar fibra de acero el rendimiento obtenido y la cuantía real se determinará mediante ensayos a realizar con la misma periodicidad que la indicada en el apartado b).

La determinación del contenido real de fibra de acero se calculará por diferencia de peso entre la probeta extraída y el residuo no metálico que quede una vez sometido a machaqueo.

9 MORTEROS Y LECHADAS

9.1 DEFINICIÓN

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

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

9.2 CARACTERÍSTICAS

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de Obra para cada uso.

Así mismo podrán utilizarse lechadas para inyecciones compuestas por mezclas de cemento, ceniza volante y agua; la proporción en peso, del cemento, ceniza y agua podrá variar desde 1/1/16 hasta 1/1/2, no pudiendo ser mayor en ningún caso la proporción de ceniza volante que la de cemento. La composición y empleo de la lechada deberá ser aprobada por el Director de obra para cada uso.

La utilización de otros aditivos (retardadores de fraguado, plastificantes, etc.) podrá aprobarse por el Director de Obra, tras los ensayos que demuestren su compatibilidad e idoneidad.

9.3 CLASIFICACIÓN

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento Portland, con sus dosificaciones, definidas por la relación entre el cemento y la arena en peso, M 1 : 8, M 1 : 6, M 1 : 5, M 1 : 4, M 1 : 3 y M 1 : 2.

9.4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según UNE.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos trimestralmente se efectuará el siguiente ensayo:

- Una (1) determinación de variación volumétrica según UNE.

10 MADERA

10.1 CARACTERÍSTICAS

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no revisadas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

10.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera sin sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

10.3 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en los apartados anteriores del presente Pliego.

La Dirección de Obra deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

11 ENCOFRADOS

11.1 DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda en el paramento exterior contra el terreno o relleno.

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones: Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso. Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante.

Tapado de juntas entre piezas. Apuntalamiento del encofrado,

Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos.

11.2 TIPOS DE ENCOFRADO Y CARACTERÍSTICAS

El encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante.

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado. Adoptarán las formas, planas o curvas, de los elementos a hormigonar, de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Cuando el acabado superficial es para dejar el hormigón visto.

Las superficies del encofrado en contacto con las caras que han de quedar vistas, han de ser lisas, sin rebabas ni irregularidades.

Se debe conseguir, mediante la colocación de angulares en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz, que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

En general, las superficies interiores habrán de ser suficientemente uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de hormigón no presenten defectos, abombamientos, resaltes o rebabas de más de 5 milímetros. No se aceptarán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm.).

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realice con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados antes de cada empleo.

11.2.1 De madera

Los encofrados de madera estarán formados por tablas, bien montadas "in situ" o bien formando paneles, si éstos dan una calidad análoga a la tarima hecha "in situ". Deberán ser desecadas al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

11.2.2 Metálicos

En los encofrados metálicos se deberá cuidar que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

11.2.3 Deslizantes

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

11.3 CONTROL DE CALIDAD

Serán aplicables los Apartados correspondientes a los materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

12 APEOS**12.1 CARACTERÍSTICAS**

Se definen como apeos los elementos verticales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Salvo prescripción en contrario, los apeos podrán ser de madera o de tubos metálicos y deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

12.2 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista propondrá con una antelación de quince (15) días a la utilización, a la Dirección de Obra el sistema de apeo y los materiales, así como una justificación de las deformaciones máximas admisibles y las medidas correctoras aplicables en su caso.

El Contratista controlará la calidad de los materiales a emplear en los apeos, de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y en las Normas e Instrucciones vigentes.

Los materiales empleados en los apeos deberán cumplir las características señaladas para los mismos en el presente pliego.

Los apeos a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

13 ENTIBACIONES**13.1 CARACTERÍSTICAS**

Se definen como entibaciones los elementos provisionales a colocar según el perímetro de la excavación para permitir descender hasta el nivel del proyecto con una ocupación moderada del espacio y con la seguridad suficiente.

Los materiales a emplear en las entibaciones deberán cumplir las características señaladas para los mismos en el presente pliego.

13.2 CONTROL DE CALIDAD

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las normas UNE.

14 ACERO Y MATERIALES METÁLICOS**14.1 ACERO EN ARMADURAS****14.1.1 Clasificación y características**

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas o mallas electrosoldadas.

Todos los aceros de armaduras cumplirán las condiciones del Artículo 32º de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" y las Normas de la Instrucción H.A. 61 del "Instituto Eduardo Torroja".

Los aceros de las dos clases serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceite o barro.

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG3, incluidas sus diversas actualizaciones, la Instrucción EHE 08 y las Normas UNE.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras

- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso

14.1.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE-08.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

- Paramentos expuestos a la intemperie: 2,5 cm.
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: 3,5 cm.
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: 4,0 cm.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm.). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

14.2 ACEROS REUTILIZADOS DE LA INDUSTRIA PETROLÍFERA

Denominamos así los aceros normalizados por el American Petroleum Institute, que componen las tuberías de perforación-extracción en la industria petrolífera que habitualmente son aprovechadas en micropilotes. Se resumen a continuación los más habituales. Cualquiera de ellos tiene mayor capacidad mecánica que los aceros habituales en construcción.

Tipo de acero	Especificación	Aplicación Original	Límite Elástico (MPa)		Resistencia Min. rotura (MPa)	Alargamiento (%)	Composición Química							
			Min	Máx			C %máx	Mn %mín	Mn %máx	P %máx	S %máx	Cr %máx	N %máx	Mo %máx
J55	API 5 series	Casing, Tubing	379	552	517	24				0.040	0.060			
K55	API 5 series	Casing	379	552	655	19.5				0.040	0.060			
E	API 5 series	Drill Pipe	517	724	689	16				0.040	0.060			
N80	API 5 series	Casing, Tubing	552	758	689	18.5				0.040	0.060			
P105	API 5 series	Tubing	724	931	827					0.040	0.060			
P110	API 5 series	Casing, Tubing	758	965	862	12				0.040	0.060			
X95	API 5 series	Drill Pipe	655	862	724					0.040	0.060			

14.2.1 Clasificación

Según la función para la que fue fabricada la tubería se pueden agrupar, aunque no de forma exhaustiva sí práctica para conocer las tuberías más habituales, del siguiente modo.

- CASING. Tubería de revestimiento.
 - “ Seamless tube” (Fabricado en una pieza, sin costuras). Especificación API 5A, (American Petroleum Institute). Terminales macho-macho con manguito exterior.
 - Tipos de acero: J55, K55, N80, P110.
- TUBING. Tubería de extracción.
 - “Seamless tube” (Fabricado en una pieza, sin costuras). Especificación API 5A (American Petroleum Institute).
 - Terminales macho-macho con ligero ensanche de sección, con manguito exterior grueso.
 - Tipos de acero: J55, N80, P105, P110.
- DRILL PIPE. Varillaje de perforación.
 - “Seamless or welded tube” .
 - Especificación API 5A, 5D (American Petroleum Institute).
 - Terminales macho-hembra tipo manguito exterior incorporado en un extremo con ensanche progresivo de sección en ambos terminales (macho y hembra), y rosca cónica.
 - Tipos de acero: E, X95.

14.3 ACERO LAMINADO

14.3.1 Características

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

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas en la Norma MV.102-1964 "Acero laminado para estructuras de edificación" con las limitaciones establecidas en ella.

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

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

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancia. El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que haya de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

14.4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras metálicas de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y en la Norma MV-102.

El Contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la norma MV 102-1964 de "Aceros laminados para estructuras de edificación".

En aquellos casos en que se solicite un acero con características de buena soldabilidad, se llevarán a cabo un número mínimo de 10 ensayos de plegado sobre soldadura depositada, por cada lote de 10 t o parte de material suministrado, de acuerdo con la Norma DIN 17.100, página 9.

Las tolerancias en dimensiones y en peso serán las establecidas en las tablas de tolerancias de la Norma MV 102-1964.

14.5 ACERO INOXIDABLE

14.5.1 Características

Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles para evitar confusiones de empleo. El acero inoxidable a emplear será del tipo AISI-316 L y se ajustará a las características siguientes:

a) A temperatura ambiente

Límite elástico (0,2%) mínimo (en tubos).....	20 kgf/mm ²
(en chapas y perfiles)	30 kgf/mm ²
Tensión de rotura	50:65 kgf/mm ²
Alargamiento mínimo.....	40
Dureza máxima	217 HB

Características físicas:

Peso específico (g/cm ³)	8,06
Módulo de elasticidad a la tracción Kf/mm ²	19.700
Resistividad específica a 20° C (micro ohm. cm)	74
Calor específico 0:100° C (Kcal/Kg. °C)	0,12
Coefficiente medio de dilatación térmica x 10 ⁻⁶ °C ⁻¹ de 0:100° C.....	16
Coefficiente manido de dilatación térmica x 10 ⁻⁶ °C ⁻¹ de 0:500° C.....	18
Conductividad térmica a 100° C (Cal/cm. seg. °C).....	0,039
Intervalo de fusión °C.....	1370:1400

Características químicas:

Elemento	Máx.	Mín.
C	0,03	--
Mn	2,00	--

Elemento	Máx.	Mín.
P	0,0 45	--
S	0,0 30	--
Si	1,0 0	--
Cr	18, 00	16, 00
Ni	14, 00	10, 00
Mo	3,0 0	2,0 0

14.5.2 Soldeo del acero inoxidable

Los aceros inoxidables son aleaciones de hierro, carbono, cromo y otros elementos, principalmente níquel, molibdeno, titanio, niobio, silicio, manganeso..., que producen diversas variaciones en las características y propiedades de los aceros inoxidables. Según su estructura microscópica, que depende de la composición química del acero y su tratamiento térmico, los aceros inoxidables se clasifican en Martensíticos, Ferríticos, Austeníticos y Austeno-ferríticos, siendo los austeníticos los más comúnmente utilizados y por tanto a los que este apartado hará referencia.

Los aceros inoxidables austeníticos son aleaciones de hierro, carbono, cromo y níquel.

El contenido en cromo está comprendido entre el 16 y el 25%, el de carbono entre el 0,02 y el 0,2% y el de níquel entre el 6 y el 20%, siendo éste el que proporciona la estructura austenítica en este tipo de acero.

No son templables, presentan buena ductilidad y son fácilmente soldables. Son amagnéticos. Los valores típicos en un acero inoxidable austenítico son: carga de rotura 65 kg/mm², alargamiento del 40%, siendo la resiliencia y el alargamiento elevados.

A este grupo pertenecen el AISI 304, 316, 308, 309 y 310, y sus correspondientes de calidad "L", que se caracterizan por su bajo contenido en carbono, por lo que presentan mayor resistencia a la corrosión.

Otra variante son los aceros inoxidables estabilizados, que poseen bajos contenidos de niobio o de titanio, del orden del 0,8 %, que evitan o disminuyen la corrosión intergranular. A este grupo pertenecen el AISI 321 y el AISI 347.

Los aceros con molibdeno (tipo AISI 316) manifiestan buena resistencia a la corrosión por picaduras y a ambientes marinos.

La soldabilidad de los aceros inoxidables austeníticos es en general buena, debiéndose tener en cuenta sus propiedades físicas, contenido en ferrita en el metal de soldadura, el

precalentamiento y tratamiento térmico del conjunto soldado y la elección del material de aporte y del proceso de soldeo.

Limpieza y manipulación de los Aceros Inoxidables

La inoxidabilidad del acero inoxidable se debe a una capa de óxido de cromo que pasiva el acero impidiendo su oxidación. Mientras la película permanezca intacta la inoxidabilidad será buena, sin embargo si la película se daña puede provocarse una pérdida de inoxidabilidad o una corrosión por picaduras.

El acero inoxidable se contamina si se almacena junto al acero al carbono y si se manipula con útiles (muelas, cizallas, cepillos, etc.) de acero al carbono o con los que se hayan realizado operaciones con estos aceros y hayan quedado contaminados. Por tanto deben emplearse útiles de acero inoxidable que se utilicen exclusivamente para acero inoxidable, sin alternar el empleo con otros aceros.

En el caso de haberse producido la contaminación de una pieza, habrá que proceder a su descontaminación, por lo que será necesario comprobar dicha contaminación introduciéndola en agua que producirá, al cabo de 24 horas, manchas de orín superficiales. También pueden utilizarse reactivos adecuados.

La descontaminación consiste en sumergir o tratar la superficie de la pieza con las soluciones que a continuación se indican o con pastas pasivantes para disolver los óxidos de hierro, o de otros metales, y reconstruir la capa pasivante del acero inoxidable. Posteriormente se lavará cuidadosamente la pieza.

Composición de la disolución % en volumen	Temperatura °C	Duración del baño Min
Acido nítrico (20 - 40 %)	50 - 70 20 - 35	20 - 30 60
Acido nítrico (20 - 40 %) + Bicromato sódico (2 - 4 % en Peso)	40 - 55 20 - 35	20- 30 60

Es necesario realizar una buena limpieza de las piezas antes de soldarlas para obtener uniones sanas. Se realizará la limpieza sobre las caras de los biselados de la unión y por lo menos 15 mm alrededor de cada uno de los biselados. La limpieza consistirá en la eliminación de cualquier resto de suciedad, grasa, fluido de corte, o mediante vapor de agua. También puede utilizarse agua jabonosa y estropajo, que será de níquel o acero inoxidable, pero nunca de lana de acero.

En el caso de existencia de ligeros óxidos se retirarán mediante decapados mecánicos o químicos como el empleo de cepillos de púas de acero inox., granallado con arena limpia, mecanizado con herramientas adecuadas o decapado con ácido nítrico al 10-20%, seguido de limpieza con agua.

Tras el soldeo se debe realizar, así mismo, una limpieza adecuada para retirar cualquier escoria. Cualquier mancha o decoloración en la soldadura, o en la zona afectada térmicamente, debe ser retirada mediante cepillado o pulido mecánico, requiriendo a veces un decapado seguido de pasivado.

El decapado y pasivado se realiza por inmersión o rociado con alguna de las disoluciones ácidas que se indican. Después la pieza se enfría rápidamente en agua y este choque térmico permite separar los últimos residuos de cascarilla y eliminar los restos de ácido

Composición de la disolución % en volumen	Temperatura °C	Duración del baño Min
Acido nítrico (15 – 25 %) + Acido fluorhídrico (1 – 4 %)	20 – 60	5 - 30
Acido nítrico (6 – 15 %) + Acido fluorhídrico (0,5 – 1,5 %)	20 – 60	10
Inmersión en ácido sulfúrico (8 - 11%) Enjuague en agua Inmersión en solución 6 – 15 % de ácido nítrico + 0,5 – 1,5% ácido fluorhídrico	65 – 85 20 – 60	5- 30 10

Metales de aportación

En la siguiente tabla se indican los metales de aportación recomendados para los tipos de acero inoxidable. Se ha utilizado la designación AWS por ser la más utilizada.

Metal Base Austenítico	Metal de aportación		
	SMAW	TIG MIG/ MAG SAW PAW	FCAW
302 304	E-308- XX	ER 308	E308T-X
304 L 304 H	E 308L- XX E 347-XX	ER 308L ER 347	E 308T-X E 347T-X
309	E 309- XX	ER 309	E 309T- X
309 S	E 309L- XX E 309Nb-XX	ER 309L ER 309Nb	E 309LT- X E 309NbLT-X

310 314	E 310- XX	ER 310	E 310T- X
316	E 316- XX	ER 316	E 316T- X
316 L	E 316L- XX	ER 316L	E 316LT-X
316 LN	E 316L- XX E 308LMo-XX	ER 316L ER 308LMo ER 316LSi (MIG/MAG)	E 316LT-X E 308Mo-X
317	E 317- XX	ER 317	E 317T- X
317 L	E 317L- XX	ER 317L	E 317LT-X
321	E 308L E 347-XX	ER 321 ER 347	E 308LT- X E 347T-X
347	E 308 L E 347	ER 347	E 308LT- X E 347T-X
348	E 347	ER 347	E 347T- X

Donde E= electrodo, R= varilla y T= electrodo tubular

Procesos de soldeo

Los aceros inoxidables pueden ser soldados por casi todos los procesos, tales como láser, haz de electrones, resistencia, plasma, arco sumergido; los procesos más usuales son: TIG, MIG/MAG, SMAW y FCAW.

Soldo por arco con electrodo revestido

Es uno de los procesos más utilizados, sobre todo cuando no son grandes producciones. Resulta adecuado para uniones de espesores superiores a 1 mm, no existiendo límite superior. También se puede utilizar en combinación con TIG, utilizando el soldeo TIG para realizar la raíz de la soldadura y el electrodo revestido para el relleno; este método es muy utilizado en tubería.

Para los trabajos en acero inoxidable, se empleará habitualmente el soldeo por arco con electrodo revestido y TIG, para realizar la raíz de la soldadura, más soldeo por arco con electrodo revestido (este último si fuera necesario) para el soldeo de tuberías y chapas,

cuando no hay acceso al reverso de los cordones y por tanto no puede soldarse por las dos caras.

Como metales de aportación se utilizarán electrodos revestidos con una composición química similar a la del metal base.

Denominación AWS Corriente de soldeo Posición de soldeo

Denominación AWS	Corriente de soldeo	Posición de soldeo
EXXX-15	CCEP	Todas
EXXX-16	CCEP ó CA	Todas
EXXX-17	CCEP ó CA	Todas
EXXX-25	CCEP	Horizontal y plana
EXXX-26	CCEP ó CA	Todas

Donde (s/AWS A5.4) la letra E indica que es un electrodo; 3 ó 4 números representan la composición química del metal de soldadura, clasificados de la misma forma que el metal según AISI (ver tabla anterior) y los 2 últimos números indican el revestimiento y por tanto la posición e intensidad de soldeo.

Realizada la soldadura, cada uno de los cordones debe limpiarse, retirando la escoria mediante cepillado y/o amolado. Las inclusiones de escoria provocadas por realizar una limpieza incorrecta no sólo representan una discontinuidad, sino que también favorecen la corrosión.

Cuando no se pueda soldar por las dos caras no deberá utilizarse el electrodo revestido para la pasada de raíz, sino que se utilizará TIG, o en su defecto, soldeo por plasma o MIG/MAG.

Los electrodos deben conservarse en buen estado antes del soldeo para evitar la porosidad causada por la humedad.

Soldeo TIG

Las aplicaciones más comunes del soldeo TIG son el soldeo de chapas finas, para el soldeo de las primeras pasadas cuando se realiza el soldeo por una sola cara y en el soldeo de tuberías.

Se prefiere las uniones biseladas que las uniones con bordes rectos.

El soldeo se realizará con corriente continua electrodo negativo, por tanto se suele utilizar electrodo de wolframio con óxido de torio.

En general se utilizará argón para el soldeo de TIG. Se utilizará así mismo gas de respaldo, sobre todo en las soldaduras de tuberías.

Otros procesos de soldeo

No parece recomendable, además del soldeo por arco con electrodo revestido y del TIG, la utilización de otros métodos de soldeo, en obra, para los elementos de acero inoxidable, no rechazando cualquier posibilidad, siempre que sea razonable, previa aprobación por la D.O.

De cualquier forma, el Contratista presentará, antes de realizar cualquier trabajo, los procesos de soldeo a utilizar, su homologación, así como los procedimientos de limpieza.

14.5.3 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero inoxidable para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Normativa Vigente.

14.6 ELEMENTOS DE UNIÓN DE LA ESTRUCTURAS METÁLICAS

14.6.1 Características

Los elementos y piezas de unión a emplear en las estructuras metálicas cumplirán, según su naturaleza, las siguientes Normas:

- Norma MV 106-1969: "Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero".
- Norma MV 107-1968: "Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero".

La forma y dimensiones de los elementos de unión a utilizar en cada caso, estarán definidos en los Planos, que definirán igualmente cualquier elemento de unión no comprendido en la Normas citadas.

14.6.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los roblones y tornillos para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego y en la Normas MV 105 Y MV 106 Y MV 107.

14.7 ALAMBRE PARA ATAR

14.7.1 Características

Las armaduras de atado estarán sustituidas por los atados de nudo y alambres de cosido y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de 1 mm de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura a tracción de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del 4%.

14.7.2 Control de Calidad

Las características geométricas se verificarán una vez por cada lote de diez toneladas o fracción, admitiéndose tolerancias en el diámetro de 0,1 mm.

Los ensayos de tracción se realizarán según la Norma UNE -7194. El número de ensayos será de uno por cada lote de 10 toneladas o fracción.

Por cada lote de diez toneladas o fracción y por cada diámetro se realizará y ensayo de doblado- desdoblado en ángulo recto, según la Norma UNE 7195. Se considerará aceptable si el número de plegados obtenidos es igual o mayor que tres.

14.8 ELECTRODOS PARA SOLDAR

14.8.1 Condiciones generales

Los electrodos a emplear en soldadura manual el arco eléctrico serán de una de las calidades estructurales definidas en los siguientes apartados y tendrá las mismas características del material base.

Los electrodos deberán preservarse de la humedad, y en especial los de revestimiento básico, los cuales deberán emplearse completamente secos.

No se emplearan electrodos de alta penetración en uniones de fuerza.

Para solar armaduras de acero corrugado se emplearán exclusivamente electrodos básicos de bajo contenido en hidrógeno.

14.8.2 Forma y dimensiones

La longitud y diámetro de los electrodos serán dados por la siguiente tabla, con una tolerancia del tres por ciento (3%) en más o menos, para el diámetro, y de dos milímetro (2mm.) en más o menos para la longitud.

Diámetro del alma (mm)	1, 2	1,6	2	2	3	4	5	6	8	10
Electrodo sencillo	1	22,5	3	3			25	45	6	
Electrodo con sujec. en el centro	3	45	4	4						

En toda la longitud revestida, que será igual a la o tal menos veinticinco (25) milímetros, con una tolerancia de cinco (5) milímetros en más o menos, el revestimiento deberá tener una sección uniforme y concéntrica con el alma.

La diferencia entre la suma del diámetro del alma y del espesor máximo del revestimiento y la suma del diámetro del alma y del espesor mínimo del revestimiento, no deberá ser superior al tres por ciento (3%) de la primera.

14.8.3 Características del material de aportación

La resistencia a la tracción y la resistencia del material de aportación serán iguales o superiores a los valores correspondientes del metal base.

Se ajustarán a los límites mínimos que se indican en la tabla siguiente:

Calidad del Electrodo	Resistencia Característica (kgf/cmi)	Alargamiento de rotura (%)	Resistencia (kgf/cmi)
Intermedia estructural	4.400	22-26	5-7
Estructural ácida	4.400	26	7
Estructural básica	4.400	26	13
Estructural orgánica	4.400	22-26	7-9
Estructural rutilo	4.400	22-26	7-9
Estructural titanio	4.400	22-26	7-9

Para espesores de chapas superiores a 25 mm. se emplearán electrodos de recubrimiento básico. Igualmente se emplearán electrodos de recubrimiento básico para soldar elementos de acero A-52.

14.8.4 Control de Calidad

Se efectuarán ensayos de rotura a tracción, de alargamiento, resistencia y químicos de acuerdo con la Norma UNE-14922.

- La cantidad de ensayos será de 1 por cada lote de electrodos, definiendo como tal:
 - El conjunto de electrodos producidos de una misma combinación de colada de metal y revestimiento.
- La cantidad de electrodos de un tipo y tamaño producida en un período continuo de 24 horas, sin exceder de 20 toneladas.

14.9 ACERO EN ENTRAMADOS METÁLICOS

14.9.1 Características

El acero para entramados metálicos será acero laminado de la misma calidad que el acero para estructuras metálicas definido en el presente Pliego.

El acero será sometido a un tratamiento contra la oxidación. Este tratamiento, salvo indicación en otro sentido en el Pliego de Prescripciones Técnicas o por la Dirección de Obra, será un galvanizado por inmersión en caliente.

14.9.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero empleado en entramado metálicos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Normativa Vigente.

El Contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada y de la producción a que corresponda la partida. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir, con cargo al Contratista, la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre y de ensayos mecánicos pertinentes que se llevará a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma MV 102.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos mecánicos sobre un entramado, con la distancia entre apoyos que estime oportuna. Estos ensayos podrán ser suplidos por los ensayos realizados en las mismas condiciones por el Fabricante.

14.10 CHAPA Y TUBO DE ACERO PARA CARPINTERÍA

Estará formada por chapa de acero plegada de 0,6 mm de espesor mínimo, galvanizada, y tubo de acero soldado por resistencia eléctrica, o tubo de acero conformado en frío. Deberán tener una protección anticorrosiva de 15 micras de espesor. Cumplirán con lo prescrito en las normas UNE 36.086, UNE 36.570, NTE/PPA y NTE/FCA.

Los perfiles conformados en frío estarán fabricados con fleje de acero galvanizado, doble o agrafado, de espesor mínimo 0,8 mm, de una resistencia a la rotura no menor de 35 kg/mm² y límite elástico no menor de 24 kg/mm². Tendrán con respecto al eje "Y" un momento de inercia no menor de 0,6 cm⁴ y un módulo resistente no menor de 0,4 cm³.

Las uniones entre perfiles irán soldadas en todo su perímetro de contacto.

Las dimensiones, secciones y espesores se indican en memoria, presupuesto y planos. También se indican los herrajes de seguridad de que estarán dotadas las carpinterías.

15 ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

15.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Todos los elementos de este material a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil, definido en el presente pliego.

15.2 REGISTROS

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una aberturas libre no menor de 600 mm para las tapas circulares.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de arcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío, Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

15.3 FUNDICIÓN DÚCTIL

15.3.1 Definición

Se define como fundición nodular o dúctil aquella en la que el carbono cristaliza en nódulos una vez de hacerlo en láminas.

15.3.2 Características

La fundición dúctil a emplear en las obras de saneamiento tendrá las siguientes características:

- Tensión de rotura: 43 Kg/mm²
- Deformación mínima en rotura: 10%

15.4 CONTROL DE CALIDAD

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 1229.

Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

15.5 TUBERÍAS DE PVC

15.5.1 Condiciones generales

Las tuberías de PVC a emplear en obras de saneamiento vendrán definidas por su presión de servicio, según UNE 53.332, la unión se realizará mediante junta elástica.

Se utilizarán como mínimo las correspondientes a una presión nominal de 6 Atmósferas. Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE 53.112
- UNE 53.144 "Accesorios inyectados de UPVC para evacuación de aguas pluviales y residuales, para unión con adhesivo y/o cinta elástica. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53.332 "Tubos de UPVC para redes de saneamiento horizontales. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53.114 "Tubos y accesorios de UPVC para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales".

15.5.2 Control de Calidad

El Control de Calidad se llevará a cabo mediante el ensayo de aplastamiento entre placas paralelas móviles de un tubo cada 500 metros lineales de tubería por cada clase y diámetro. Cuando la muestra se deforma por aplastamiento un 60% (hasta el punto donde la distancia entre las placas paralelas es del 40% del diámetro exterior original) no deberá mostrar evidencias de arrugamiento, fisuración o rotura.

Si el tubo ensayado no supera dichas pruebas, será rechazado todo el lote sin perjuicio de que la Dirección de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes a una categoría inferior, acorde con los resultados del ensayo.

Se comprobará igualmente en la prueba de aplastamiento que el módulo resistente EI , obtenido con la carga que produce una deformación del 5%, no es inferior al obtenido mediante la fórmula:

$$EI = 5.000 S^3$$

Siendo S el espesor del tubo en cm.

15.6 TUBERÍAS DE POLIETILENO

15.6.1 Condiciones generales

Se utilizarán las tuberías para una presión nominal de 6 atmósferas como mínimo en todos los casos. Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones recogidas en las siguientes normas:

a) Conducciones con presión

- UNE 53.131 "Tubos de polietileno para conducciones dar agua a presión. Características y métodos de ensayo.
- UNE 53.333 "Tubos de PE de media y alta densidad para redes subterráneas de distribución de combustibles gaseosos".

- UNE 53.394 "Códigos de buena práctica para tubos de PE para conducción de agua a presión".

b) Conducciones sin presión

- UNE 53.365 "Tubos y accesorios de PE de alta densidad para canalizaciones subterráneas, y empleadas para la evacuación y desagüe. Características y métodos de ensayo".

16 ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS

16.1 PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO

16.1.1 Definición

Se definen como piezas prefabricadas de hormigón armado aquellos elementos constructivos de hormigón fabricados "in situ" o en taller que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye las piezas de los pasos inferiores de carreteras y cualquier otro elemento cuya prefabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

16.1.2 Características Geométricas y Mecánicas

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación por la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

16.1.3 Expediente de Fabricación

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación "in situ" o en taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y

acoplamiento a otros elementos, todos ellos de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Pliego establezcan para el elemento en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

16.1.4 Encofrados

Los encofrados y sus elementos de enlace cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado que se establezcan en este Pliego.

La Dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

Los encofrados de madera se emplearán excepcionalmente, salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie, y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado, y estar montados de forma que se permita el entumecimiento sin deformación.

Se podrá hacer uso de desencofrante, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

16.1.5 Hormigonado de las Piezas

La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión.

El empleo de vibradores estará sujeto a las normas indicadas por la experiencia.

Si se emplean vibradores de superficie, se desplazarán lentamente, para que refluya la lechada uniformemente, quedando la superficie totalmente húmeda.

Los vibradores internos tendrán una frecuencia mínima de seis mil ciclos por minuto.

El hormigonado por tongadas, obliga a llevar el vibrador hasta que la punta entre en la tongada subyacente.

La distancia entre puntos de vibrado y la duración de éste en cada punto, deben determinarse mediante ensayos con cada tipo de mezcla y pieza. Una humectación brillante en toda la superficie, puede indicar una compactación por vibrado suficiente. Es preferible muchos puntos de vibrado breve a muchos de vibración prolongada.

Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente, antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los Planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza, se tendrá total seguridad de poder terminar en la misma jornada.

16.1.6 Curado

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal, y tratamiento continuo.

Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas.

Cuando se emplee vapor de agua en el curado deberá previamente haberse justificado, ante la Dirección de Obra el proceso a seguir, mediante ensayos que atiendan a los siguientes aspectos:

- a) Período previo necesario de curado normal al aire a temperatura ordinaria.
- b) Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde la ambiente a la máxima.
- c) Máxima temperatura que debe alcanzarse.
- d) Período de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.
- e) Velocidad de enfrentamiento desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que durará el proceso de curado.

Si durante el proceso de curado de una pieza, se produce una avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo, o aplicar el método normal de curado al aire, durante un período mínimo de siete (7) días.

Todas las piezas curadas al vapor deberán tener además, un periodo adicional de curado normal de cuatro (4) días.

Durante el curado normal, se mantendrán húmedas las piezas de hormigón, con agua que cumpla lo exigido en este Pliego.

Cuando, después de un proceso completo de curado con vapor, se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas para el transporte, y antes de iniciarse este, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

16.1.7 Desencofrado, acopio y transporte a obra o dentro de la misma

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado.

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo que habrá de

presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al de comienzo de fabricación de las piezas.

Los puntos de suspensión y apoyo de las piezas prefabricadas, durante las operaciones de manipulación y transporte, deberán ser establecidos teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior y claramente señalados en las piezas e incluso disponiendo en ellas de los ganchos o anclajes u otros dispositivos, especialmente diseñados para estas operaciones de manipulación acopio y transporte.

El Contratista, para uso de su personal, y a disposición de la Dirección de Obra, deberá redactar instrucciones concretas del manejo de las piezas, para garantizar que las operaciones antes citadas son realizadas correctamente.

16.1.8 Tolerancias geométricas

Las tolerancias geométricas de los marcos o secciones cajón prefabricadas, serán las siguientes:

- Sección interior de dimensiones uniformes con diferencias máximas respecto a la sección tipo + 1%.
- Longitud de cada tramo + 10 mm.
- Los frentes de cada tramo tendrán todos su superficie a menos de 2 cm del plano teórico que lo limita.
- Las diferencias que presentan las superficies al apoyar una regla de dos metros, será menor de 1 cm.
- Los espesores no presentarán variaciones respecto al nominal superiores al 10% en más y al 5% en menos, con valores absolutos de 15 y 7 mm (quince y siete milímetros) respectivamente.
- Los resaltes aislados serán menores de 3 mm en las caras vistas y 10 mm en las ocultas.

En el caso de otros elementos prefabricados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las tolerancias admisibles.

16.1.9 Control de calidad

La Dirección de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

En los elementos prefabricados (marcos e secciones en cajón) de gran tamaño se llevará a efecto el siguiente control:

Muestreo de un elemento de cada diez fabricados examinando tolerancias geométricas, tomando muestras del hormigón empleado para hacer probetas y romperlas a 7, 21 y 28 días y comparación con ensayos de resistencia no destructivos.

17 CUNETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

17.1 CONDICIONES GENERALES

Las cunetas prefabricadas de hormigón se ejecutarán con los hormigones especificados en los planos, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm.) y cemento CEM I 42,52.

17.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que las rectas, y su directriz se ajustará a la curva del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de 75 cm.

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm).

17.3 CALIDAD

Peso específico neto: No será inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 Kg/m³).

Carga de rotura (Compresión): Mayor o igual que ciento setenta y cinco kilogramos fuerza por centímetro cuadrado ($> = 175$ Kg/cm²).

Tensión de rotura (Flexotracción): No será inferior a cuarenta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado ($> = 40$ Kg/cm²).

17.4 ABSORCIÓN DE AGUA

Máxima: 7% en peso Heladicidad: inerte a ± 20 °C

18 CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

18.1 DEFINICIÓN

Consiste en una zanja longitudinal abierta en el terreno, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo dispuesto en la Norma 5.2.-IC de Drenaje Superficial y en el Proyecto.

18.2 CONDICIONES GENERALES

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Instrucción para la Recepción de Cementos.

Artículos "Hormigones" y "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

Los tipos de hormigón utilizados en los revestimientos serán:

- HA-25 para cunetas de plataforma y de guarda.
- HM-15 para cunetas de viarios y caminos.

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

19 MATERIALES PARA MAMPOSTERÍA

19.1 DEFINICIÓN

Se define como mampostería a la obra de fábrica realizada con piedras sin labra o poca labra de tamaño tal que permita manejarlas a mano.

La mampostería se clasifica en:

- Careada, en la que los mampuestos están labrados por una sola cara que define el paramento.
- Concertada, la que se construye colocando, en sus paramentos vistos, mampuestos con sus caras labradas en forma poligonal más o menos regular para que su asiento se verifique sobre superficies sensiblemente planas.
- Descafilada, cuando los mampuestos están labrados en los bordes de una cara, que define el parámetro dejándose el resto de dicha cara saledizo o averrugado.
- En seco, la construida colocando los mampuestos a hueso, sin ningún mortero de unión entre ellos.

- Ordinaria, cuando se colocan, incluso en el paramento, piedras o mampuestos de varias dimensiones, sin labra ninguna, arreglados solamente a martillo.

Se define como escollera el conjunto de piedras, relativamente grandes, vertidas unas sobre otras, o colocadas entre sí por medios mecánicos, a modo de mampostería en seco.

19.2 CARACTERÍSTICAS

El mortero a utilizar en la mampostería será M1:8, definido en el presente Pliego. La piedra a emplear en mampostería deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearlas con el martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

Cada pieza deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación y será de una formación tal, que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente las exigencias de la fábrica especificadas.

Las dimensiones en las piedras serán las indicadas en los planos y, si no existieran tales detalles al respecto, se preverán las dimensiones de las caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicado en los mismos.

Por lo general, las piedras tendrán un espesor superior a 10 centímetros, anchos mínimos de una vez y media su espesor y longitudes mayores de una vez y media su ancho. Cuando se emplean piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más 25 centímetros.

Por lo menos un 50% del volumen total de la mampostería estará formado por piedras cuya cubicación sea, como mínimo, de 20 centímetros cúbicos.

Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.

Los mampuestos se desbastarán y labrarán de acuerdo con el tipo de fábrica de que se trate. Se seguirá lo indicado en el PG-4.

Las tolerancias de desvío en las caras de asiento respecto de un plano, y, en juntas, respecto a la línea recta, en todo caso, serán inferiores a 1,5 centímetros.

La capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2) en peso.

20 MATERIALES CERÁMICOS Y AFINES

20.1 LADRILLO CERÁMICO

Ladrillos cerámicos son piezas empleadas en albañilería, generalmente en forma de ortoedro, fabricadas por cocción, con arcilla o tierra arcillosa, a veces con adición de otras materias.

20.1.1 Tipos de ladrillos

Para fábricas resistentes pueden emplearse los siguientes tipos de ladrillo:

Ladrillo macizo.- Ortoedro macizo o con rebajos de profundidad no superior a 0,5 cm, que deje completo un canto y las dos testas; o con taladros en tabla de volumen no superior al 10%. Cada taladro tendrá una sección en tabla de área no superior a 2,5 cm². El espesor de los tabiquillos exteriores no será inferior a 2 centímetros.

Ladrillo perforado.- Ortoedro con taladros en tabla, que no cumplan las condiciones anteriores o con taladros en canto o testa.

Ladrillo especial.- Además de los tipos fundamentales reseñados, pueden emplearse en las fábricas resistentes otros tipos de ladrillos, aplantillados, de formas especiales, etc., cuyos rebajos o taladros cumplirán las condiciones anteriores.

Se recomiendan para los ladrillos macizos y perforados, los siguientes formatos:

24 x 11,5 x 5,3 cm

29 x 14 x 6,5 cm

20.1.2 Calidades de los ladrillos

Se fijan para los ladrillos las tres calidades siguientes:

- Calidad 1ª. Es la definida por las condiciones de formato, y además, las siguientes: cumplirán una condición estricta en cuanto a color; no tendrán manchas, eflorescencias ni quemaduras; carecerán de imperfecciones y desconchados aparentes en aristas y caras.
- Calidad 2ª. Es la definida por las condiciones de formato y, además, por las siguientes; No tendrán imperfecciones que impidan su empleo en fábricas vistas, carecerán de desconchados que afecten a más del 15% de la superficie vista de las piezas.
- Calidad 3ª. Es la definida por las condiciones de formato únicamente.

No se admite ningún ladrillo que no cumpla las condiciones especificadas por la calidad 3ª. Los ladrillos estarán suficientemente cocidos, lo que se aprecia por el sonido claro y agudo al ser golpeados y por la uniformidad de color en la fractura. También estarán exentos de caliches perjudiciales.

20.1.3 Tolerancia en las dimensiones

Las dimensiones de los ladrillos se medirán según normas UNE. Se realizará la medición de 10 muestras. Las desviaciones serán no mayores que las tolerancias de la tabla siguiente:

DIMENSIÓN NOMINAL cm	TOLERANCIAS EN LAS DIMENSIONES EN LA:					
	Clase 1ª		Clase 2ª		Clase 3ª	
	Respecto o al valor nominal mm	Respecto o al medio de la remesa mm	Respecto o al valor nominal mm	Respecto o al medio de la remesa mm	Respecto o al valor nominal mm	Respecto o al medio de la remesa mm
De 39 o mayor	±5	±3	±8	±5	±10	±6
De 29 y 24	±4	±3	±6	±4	±8	±5
De 19 y 14	±3	±2	±5	±3	±6	±4
De 11,5 y 9	±3	±2	±4	±3	±5	±3
De 6,5 y 5,3	±2	±1	±3	±2	±4	±3
De 4 o menor	±2	±1	±2	±2	±3	±2

20.1.4 Resistencia de los ladrillos

Resistencia a compresión de una clase de ladrillo es el valor característico de la tensión aparente de rotura, normalmente a la tabla, en kg/cm², obtenida en el ensayo efectuado según la norma UNE 7059, con las siguientes condiciones:

- a) Se realizará el ensayo de diez ladrillos.
- b) Se empleará mortero de cemento.
- c) Las probetas se mantendrán en aire húmedo durante 24 horas, y a continuación en agua durante 24 horas. Después se les quita el agua superficial con un paño húmedo y se someten a la aplicación de la carga.

Tensión aparente es la carga dividida por el área de la sección total, incluidos huecos. Su valor característico es el de la serie de resultados individuales con probabilidad de 0,05 de no ser alcanzado.

El fabricante garantizará para cada clase de ladrillo su resistencia a compresión, ajustada a uno de los valores siguientes dados en kg/cm².

- Ladrillos macizos: 70, 100, 150, 200, 300
- Ladrillos perforados: 100, 150, 200, 300

- Ladrillos huecos: 30, 50, 70, 100, 150, 200

No se admitirán ladrillos con resistencia inferior a las siguientes:

- Ladrillos macizos: 150 kg/cm²
- Ladrillos perforados: 150 kg/cm² Ladrillos huecos: 100 kg/cm²

El fabricante podrá garantizar resistencias por encima de las indicadas, siempre dadas en múltiples enteros de 100 kg/cm².

20.1.5 Otras propiedades

Son también de gran importancia para la resistencia, durabilidad y aspecto de las fábricas las propiedades que se citan a continuación, y aunque no se impondrán condiciones para estas propiedades, el fabricante queda obligado a determinarlas, para cada clase de ladrillos, en un laboratorio oficial y a proporcionar este dato a quien lo solicite.

Absorción

Absorción de una clase de ladrillo es una medida de su capacidad de apropiación de agua por inmersión total a largo plazo, obtenida en el ensayo definido en la norma UNE 7061.

Succión

Succión de una clase de ladrillo es una medida de su capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración, obtenida en el ensayo definido en la norma UNE.

Heladicidad

Heladicidad de una clase de ladrillo es un índice de su susceptibilidad a ciclos sucesivos de heladas y deshielos, obtenido según la norma UNE 7062.

Dilatación potencial

Dilatación potencial de una clase de ladrillo es una medida de su capacidad de aumento de volumen por efecto de la humedad, obtenida en el ensayo definido en la norma UNE.

Eflorescencia

Eflorescencia de una clase de ladrillo es un índice de su capacidad para producir, por expulsión de sus sales solubles, manchas en sus caras. Se obtiene mediante el ensayo definido en la norma UNE 7063.

20.1.6 Almacenaje de los ladrillos

Los ladrillos se apilarán en rejales para evitar fracturas y desportillamiento, agrietado o rotura de las piezas, prohibiéndose la descarga de ladrillos de fábrica resistente por vuelco de la caja del vehículo transportador.

Se recomienda que en fábrica se realice empaquetado de los ladrillos para su transporte a obra, a fin de permitir una descarga rápida por medios mecánicos.

20.2 PIEZAS CONGLOMERADAS

Para la ejecución de fábricas se emplean piezas macizas o huecas fabricadas con áridos, conglomerantes, eventualmente aditivos o gasificantes, y agua, compactadas por apisonado, vibrado, prensado u otros métodos y cuyo proceso de fraguado puede ser normal o acelerado por vapor, tratamiento en autoclave, etc.

20.2.1 Tipos de conglomerados

Los tipos más importantes de conglomerados son:

Bloque huecos de mortero u hormigón de cemento portland o de otra clase y arena o mezcla de arena y gravilla fina, de consistencia seca, compactados por vibrado en máquinas que permiten el desmoldado inmediato, y que fraguan al aire en locales o áreas resguardadas, curándose por regado, aspersión de productos curantes, etc. Tienen forma ortoédrica o especial, con huecos en dirección de la carga y paredes de pequeño espesor.

Ladrillos silicocalcáreos fabricados con arena silíceo y cal, moldeados en prensa y fraguados al vapor con presión en autoclave. Tienen formato macizo o perforado análogo al de los ladrillos cerámicos.

Bloques de mortero celular constituido por arena fina, cemento portland o cal u otro conglomerante, y la adición de un gasificante que incluye en la masa un considerable volumen de gas, que puede ser aire, reduciendo el peso específico a valores comprendidos entre 0,8 y 0,4. Tienen forma ortoédrica, alguna vez aplantillada.

20.2.2 Dimensiones

Cada dimensión básica de los bloques o ladrillos conglomerados, más el grueso de la correspondiente junta, se ajustará al módulo de 10 cm o a los submódulos 10/2 cm, 10/4 cm y 10/8 cm, para que las fábricas con ellos ejecutadas se acoplen a redes modulares de 10 cm, en su caso con adiciones submodulares.

Tolerancias en las dimensiones

Las dimensiones se medirán según normas UNE, realizándose la medición de 10 muestras. Las desviaciones serán no mayores que las tolerancias establecidas por el fabricante, que no serán superiores a las siguientes:

DIMENSIÓN NOMINAL cm	TOLERANCIAS EN LAS DIMENSIONES EN LA:			
	Clase 1ª		Clase 2ª	
	Respecto al valor nominal mm	Respecto al valor medio de la remesa mm	Respecto al valor nominal mm	Respecto al valor medio de la remesa mm
> 40	±5	±3	±10	±6
40 a > 20	±4	±3	±8	±5
20 a > 10	±3	±2	±6	±4
10 o menor	±3	±2	±5	±3

Tolerancias en la forma

Las flechas en toda arista o diagonal y los ángulos diedros se medirán según normas UNE, realizando la medición de 10 muestras. Las desviaciones serán no mayores que las tolerancias establecidas por el fabricante, que no serán superiores a las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	TOLERANCIA EN LA FORMA EN LA:	
	Clase 1ª	Clase 2ª
Tolerancia en la fecha, en toda la arista o diagonal de un ladrillo, cuya dimensión nominal en centímetros es:		
> 40	3 mm	8 mm
40 a 720	2 mm	5 mm
20 o menor	1 mm	3 mm
Tolerancia en grados sexagesimales, en todo ángulo diedro	2º	4º

20.2.3 Resistencia

La resistencia a compresión se determinará de igual forma que la resistencia de los ladrillos cerámicos.

El fabricante garantizará para cada clase de bloque o ladrillo que sus resistencias a compresión, sean como mínimo de 100 kg/cm2.

20.2.4 Otras propiedades

Otras propiedades importantes son: absorción, succión y heladicidad, para las que no se imponen condiciones. El Contratista está obligado a determinarlas para cada clase de sus productos en un laboratorio oficial y a proporcionar los correspondientes resultados a la Dirección de Obra.

Los métodos de ensayo son los definidos para los ladrillos cerámicos.

20.2.5 Almacenaje de las piezas

Los bloques o ladrillos se apilarán en rejales para evitar desportillamientos, agrietados o roturas, prohibiéndose la descarga por vuelco de la caja del vehículo transportador.

21 IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE

21.1 CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA SUPERFICIE A IMPERMEABILIZAR

El soporte base debe tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una superficie pulverulenta o granular suelta. La superficie de la base estará seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

21.2 PINTURAS DE IMPRIMACIÓN

Son productos bituminosos elaborados en estado líquido, capaces de convertirse en película sólida cuando se aplican en capa fina.

Deben ser de base asfáltica si el impermeabilizante es asfáltico.

21.3 MÁSTICS A BASE DE OXIASFALTOS DE APLICACIÓN EN CALIENTE

Los mástics se utilizan para la utilización y recubrimiento de armaduras y láminas prefabricadas que componen el sistema de impermeabilización.

El filler no sobrepasará el 40% en peso del mástic. Las características del aglomerante bituminoso serán:

- Punto de reblandecimiento (anillo y bola):

Mínimo 70

Máximo 100

- Penetración a 25° C, 100 g, 5 s, unidad 0,1 mm

Mínimo 20

Máximo 60

21.4 MASILLAS BITUMINOSAS PARA JUNTAS DE DILATACIÓN

a) Masillas de aplicación en frío.

No deben aparecer grietas o separaciones de profundidad mayor de 6,5 mm en el material o en la unión de este con el mortero.

Un mínimo de dos probetas del grupo de tres que representen un material dado no deberá fallar.

Penetración

La penetración realizada con cono se ajustará a los siguientes límites:

a 0° C (8.220 g durante 60 s) no será menor de 1,0 cm.

a 25° C (150 g durante 5 s) no será mayor de 2,2 cm.

Las probetas de ensayo se mantendrán durante 23 h. a temperatura ambiente y una h. en agua a 0° C ó 1 h. en agua a 25° C según el tipo de ensayo.

Masillas de aplicación en caliente

En estado de fusión deberán presentar una consistencia uniforme tal que permita, por vertido, el llenado continuo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

Características

Fluencia

La fluencia máxima a 65° C no excederá de 0,5 cm.

Adherencia

Se someterá el material a cinco ciclos completos de adherencia.

No deben aparecer durante el ensayo grietas o separaciones de profundidad superior a 6,5 mm. en el material o en la unión de este con el bloque de mortero.

Un mínimo de dos probetas del grupo de tres que representan un material dado no deberá fallar.

Temperatura de vertido

La temperatura de vertido será como mínimo de 10° C inferior a la temperatura de seguridad, que se define como la máxima a que puede calentarse el material para que cumpla el ensayo de fluencia dado en el apartado anterior, y como mínimo la temperatura de adherencia.

Penetración

La penetración realizada con cono a 25° C bajo carga de 150 g, aplicada durante 5 s no será superior a 90 décimas de mm.

21.5 EMULSIONES ASFÁLTICAS COLOIDALES

Se preparan con agentes emulsionantes minerales coloidales.

Se emplean para establecer "in situ" recubrimientos coloidales por sí solas o en unión con otros; pueden utilizarse también como protectores o regeneradores de otras capas impermeabilizantes.

Estas emulsiones pueden también llevar aditivos a base de látex u otros así mismo cargas minerales como fibras de amianto.

21.6 LÁMINAS ASFÁLTICAS

Son productos prefabricados laminares constituidos por una armadura, un recubrimiento asfáltico y una protección.

Se clasifican por la terminación en:

- a) Lámina de superficie no protegida o lámina lisa y
- b) Lámina de superficie autoprotegida.

21.6.1 Condiciones generales

- Anchura : no menor de 50 cm.
- Longitud: no menor de 5 m.
- Plegabilidad a 25° C: un mínimo de ocho a diez probetas ensayadas no deben agrietarse cuando se doblan en ángulo a 90° a velocidad constante sobre un mandril cilíndrico de 13 mm. de radio de curvatura para lámina de superficie lisa o metálica, y de 20 mm. de radio de curvatura para láminas de superficie metalizada.

El material presentado en rollos no deberá agrietarse al ser desenrollado a la temperatura de 10° C.

21.6.2 Resistencia al calor

A 80° C durante 2 horas en posición vertical, la pérdida de materias volátiles deberá ser inferior a 1,5%. Al terminar el ensayo las probetas no estarán alabeadas ni deformadas, ni habrán experimentado cambio, como flujo de betún o formación de ampollas.

En caso de láminas de superficie mineralizada, los gránulos minerales aplicados a la superficie de recubrimiento no se habrán deslizado más de 1,5 mm.

21.6.3 Adherencia

El material presentado en rollos no deberá adherirse al ser desenrollado a la temperatura de 35° C.

21.6.4 Absorción de agua

La cantidad de agua absorbida no debe ser superior al 10% en peso.

21.7 MATERIAL COMPRESIBLE PARA JUNTAS DE HORMIGONADO

21.7.1 Poliestireno expandido

El poliestireno expandido empleado en planchas, para la realización de aislamientos y juntas, cumplirá las siguientes condiciones:

Las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizas en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.

La tolerancia en el espesor de las planchas será en más y en menos de: dos milímetros (± 2 mm).

21.7.2 Perlita expandida

La Perlita expandida es un material obtenido por expansión de rocas volcánicas a una temperatura superior a los mil grados centígrados (1000°C).

Sus características más importantes son su gran dureza y su inatacabilidad química, así como su escasa densidad (entre 0,05 y 0,15 t/m³).

Se utiliza en rellenos aislantes sola o mezclada con un conglomerante como yeso o cemento.

21.7.3 Juntas aquareactivas

Las juntas aquareactivas están formadas por un material a base de resinas hidrofílicas que una vez instaladas y en presencia de agua expanden y sellan.

Características

Las juntas aquareactivas cumplirán las siguientes características:

Peso específico:	1,2 \pm 0,5
Dureza (Hs) :	45 \pm 5
Resistencia a tracción (kg/cm ²) :	40
Elongación (%) :	550
Aumento de volumen (%) :	700
Capacidad de adherencia :	Buena

21.8 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

Consiste en la impermeabilización del muro constituida por una capa de producto asfáltico aplicada sobre la cara de trasdós del muro, previamente tratada con una imprimación también asfáltica.

Para la ejecución de esta unidad se llevará a cabo una limpieza previa de la superficie a tratar a fin de eliminar cualquier elemento suelto o mal adherido. Asimismo, la superficie deberá estar perfectamente seca antes de proceder a la imprimación e impermeabilización de la misma.

Las irregularidades superficiales, si su magnitud diera lugar a ello, serán eliminadas de forma que se obtenga un soporte uniforme antes de la aplicación de la imprimación previa con emulsión bituminosa.

21.9 CINTAS ELÁSTICAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS

21.9.1 Características

Las juntas de estanqueidad (water-stop) se conformarán por extrusión a partir de un componente termoplástico, fundamentalmente resina de cloruro de polivinilo (PVC), y un ingrediente adicional que proporcione la estanqueidad requerida.

Las juntas de estanqueidad deberán cumplir las siguientes propiedades físicas:

Dureza Shore "A":	70-75
Mínima tensión en rotura:	120 kg/cm ²
Mínimo alargamiento en rotura:	250%
Absorción de agua (48 aguas):	0,5%
Densidad:	1,25 g/cm ³

Deberán resistir una temperatura de doscientos cincuenta grados centígrados (250°C) durante cuatro (4) horas sin que varíen sus características y sin que dé muestras de agrietamiento.

Las juntas de estanqueidad tendrán la anchura señalada en los planos, irán provistas de un orificio en su parte central formando el lóbulo extensible; deberá tener una sección que presente unos resaltos o nervios de al menos 9 mm, para garantizar una unión adecuada con el hormigón.

La Dirección de Obra deberá aprobar el tipo de junta utilizado.

21.9.2 Uniones

Todas las uniones entre juntas en forma de L-Vertical, T-Vertical o T-Horizontal deberán ajustarse en taller por el fabricante de la junta.

Únicamente se realizarán en obra las uniones a tope entre los elementos soldados en taller.

21.10 LÁMINAS DE P.V.C.

Entre el sostenimiento provisional y el revestimiento definitivo, se dispondrá una lámina continua de impermeabilización de PVC con un geotextil pesado que sirve de capa drenante y de regularización. Así mismo se dispondrá un tubo para drenaje en la parte inferior del intradós de cada hastial para recogida de las aguas interceptadas por la lámina.

Características

La lámina de PVC cumplirá las siguientes especificaciones:

Deformación al calor:	-1,9%
SIA 280	
Resistencia a raíces:	Excelente SIA 280
Alargamiento a rotura:	
DIN 16.938	
Longitudinal:	339%
Transversal:	343%
Doblado en frío:	No fisura DIN 16.938 (-20°C)
Dureza Shore A:	81-82
Combustibilidad:	V/2 SIA 280
Resistencia:	Al agua
(5 años)	Soluciones de sal neutras Aguas alcalinas y ácidas
Densidad (kg/m ²):	2,47
Espesor:	2 mm

La lámina se colocará sobre un geotextil de 500 g/m².

21.11 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los materiales aislantes por medio del Certificado del fabricante, en el cual se deberá indicar explícitamente la conductividad térmica, acústica y eléctrica del material, las cuales deberán cumplir con lo indicado en los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Director de la Obra podrá ordenar al Contratista la realización de un ensayo por partida de material aislante para comprobar que cumple con los requisitos impuestos.

Se realizará un ensayo de laboratorio para comprobar las características de las juntas, previamente a la aprobación de éstas por la Dirección de Obra.

Serán de aplicación las Normas: Envejecimiento artificial, UNE 53.159 Resistencia a la tracción, UNE 53.064

22 RESINAS EPOXI

22.1 DEFINICIÓN

Las resinas epoxy son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epíclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

22.2 MATERIALES

Las formulaciones epoxy se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación o abaratarlas.

22.3 TIPO DE FORMULACIÓN

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se provean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilidades en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

22.4 ALMACENAJE Y PREPARACIÓN

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l) El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez, o "pot-life", de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l): No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

22.5 CONTROL DE CALIDAD

Previamente a su utilización el fabricante propondrá un procedimiento de control de calidad que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

23 MORTEROS EPOXI

23.1 DEFINICIÓN

Se definen los morteros epoxy como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxy.

23.2 MATERIALES

23.2.1 Áridos

Estos áridos deberán cumplir, como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones en el presente Pliego.

Los áridos deberán estar secos y limpios, y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación. El tamaño máximo del árido no excederá de un tercio (1/3) de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE.

23.2.2 Formulación epoxy

Ver "Resinas epoxy".

23.3 DOSIFICACIÓN

La proporción en peso árido/resina, estará comprendida entre 3 (3) y siete (7).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y las restantes condiciones en que se realice la mezcla.

23.4 FABRICACIÓN

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

23.5 CONTROL DE CALIDAD

Previamente a su utilización el fabricante propondrá un procedimiento de control de calidad que deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

24 IMPRIMACIONES Y PINTURAS

24.1 GENERALIDADES

El material a emplear en los recubrimientos se suministrará en los envases originales, sellados y con la etiqueta del fabricante con la que se proporcionarán las instrucciones necesarias para su correcta aplicación.

Igualmente estarán impresas en el envase la fecha de fabricación, caducidad y el nº del lote.

Los materiales deben suministrarse con el correspondiente certificado de composición con referencia al nº del lote e indicando el nº de kilogramos suministrados.

Los materiales se almacenarán de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante y en todo estarán protegidos de la humedad, del sol directo, y en locales bien ventilados.

La temperatura del recinto de almacenamiento no debe ser inferior a 10°C, ni superior a 32°C.

24.2 IMPRIMACIÓN PARA GALVANIZADOS Y METALES NO FÉRREOS

Se define como aquella imprimación reactiva "Wash primer" la compuesta a base de resinas de butiral polivinilo, con pigmentos de tetraoxocromato de zinc, en medio agua-alcohol, catalizado en el momento de su aplicación con ácido fosfórico en medio agua-alcohol. Dichas imprimación hará de puente de adherencia entre el metal y la capa posterior.

La mezcla de la parte pigmentada y el catalizador fosfórico se realizará en el momento de su aplicación, con la proporción especificada por el fabricante. Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Proporción de la mezcla
- Permanencia válida de la mezcla
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar

- Tiempo de secado
- Aspecto de la película seca
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros y Kg.
- Rendimiento teórico en m²/litro
- Sello del fabricante

y cumplirá las Normas UNE 49307 y 48086.

24.3 IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA

Se define como aquella imprimación compuesta de un vehículo adecuado y pigmento o mezcla de pigmentos anticorrosivos. En general se usará el cromato de zinc.

Según el vehículo utilizado se consideran los siguientes tipos de imprimación:

- Al aceite, grasa o sintética
- Especial.

Soportará la acción de los agentes atmosféricos para recibir sobre él una capa posterior de acabado, aplicada no más tarde de 30 días en climas marinos o agresivos y de 90 días en climas normales.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar
- Aspecto de la película seca
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros o Kg
- Rendimiento teórico en m²/litro
- Sello del fabricante

y cumplirá la Norma UNE 49307.

24.4 IMPRIMACIÓN SELLADORA PARA YESO Y CEMENTO

Se define como aquella imprimación a base de dispersiones o emulsiones no pigmentadas en agua o disoluciones en disolventes de resinas sintéticas como acetato de polivinilo,

acrílica, o a base de dispersiones acuosas pigmentadas de resinas sintéticas o disoluciones de resinas sintéticas.

Deberá dejar preparado el soporte de manera que permita la adhesión de los acabados posteriores.

Vendrá en envase para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso expresando si para interior o exterior.
- Tiempo de secado
- Aspecto de la película seca
- Capacidad del envase en litros y Kgs
- Rendimiento teórico en m²/litro
- Sello del fabricante

y cumplirá las Normas UNE 49307 y 48086.

24.5 PINTURA PLÁSTICA

Pintura al agua con ligante formado por resinas vinílicas o acrílicas emulsionadas y pigmentos resistentes a la alcalinidad.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificara:

- Instrucciones de uso
- Temperatura mínima de aplicación
- Tiempo de secado
- Aspecto de la película seca: satinado mate
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros y Kg
- Rendimiento teórico en m²/litro
- Sello del fabricante
- Color

y cumplirá las Normas UNE 49307, 48086 y 48103.

24.6 PINTURA AL ESMALTES INTÉTICO

Pintura compuesta de resinas sintéticas obtenidas por la combinación química de aceites o semisecantes, con resinas sintéticas duras disueltas en disolventes de hidrocarburos del tipo "White spirit" o aguarrás y pigmentos adecuados.

En función del soporte cumplirá las siguientes proporciones:

Madera : 60 - 70 % de aceites

Metal : 50 - 60 % de aceites

Otros : 50% de aceites

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Temperatura de secado
- Aspecto de la película seca: brillante, satinado o mate
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros y Kg
- Rendimiento teórico en m²/litro
- Sello del fabricante
- Color

y cumplirá las Normas UNE 49307, 49086, 48013 y 18103.

24.7 CARACTERÍSTICAS DE LA BREA EPOXI

La brea epoxi a aplicar será de tipo tixotrópico, de curado en frío, de dos componentes, de brea de hulla y reforzada con filler inerte.

El contenido de sólidos será de 70% mínimo.

El "pot-life" o tiempo durante el cual la mezcla tiene su viscosidad inicial, será de 3 horas mínimo a 20° C.

El tiempo de secado a 20° C será:

Seco al tacto en cuatro horas.

Totalmente secado-curado en 7 días.

Preparada para una nueva capa después de 1 día y antes de 7.

Resistencia a las temperaturas (después de curado):

Hasta 150° C al aire

Hasta 60° C en agua

Resistencia química, después de curada la brea epoxi será resistente a:

Agua corriente

Agua destilada

Aguas residuales industriales y de ciudad

Gases producidos en escapes y aguas residuales

Ácidos inorgánicos diluidos

Aceites y grasas vegetales y minerales

Agua de mar

Aguas subterráneas

Aguas de efluentes

Alcalis concentrados y diluidos

Disolventes orgánicos

Disoluciones salinas

Preparación de la superficie

El hormigón tendrá una edad superior a los 28 días si ha sido curado a temperatura ambiente, o el tiempo de curado correspondiente a otra temperatura.

Las superficies a recubrir con brea-epoxi serán previamente tratadas con chorro de arena, para dejar al descubierto la matriz del hormigón.

Si una vez chorreado el hormigón se observan pequeñas coqueras, huecos, poros o similares se aplicará, a título de tapaporos, un mastic epoxi adecuado para rellenar los mismos.

Humedad y temperatura

Para poder aplicar el revestimiento de brea-epoxi será necesario que tanto la temperatura del material epóxico como la ambiental y la del sustrato sobre la que ha de aplicarse superen los 5° C.

La humedad relativa ambiental no excederá del 90%. La humedad del sustrato será inferior al 6%.

En todo caso el substrato en previsión de la formación de condensación sobre superficie, deberá encontrarse a una temperatura por lo menos 3º C superior al punto de rocío del aire ambiental.

Preparación de la mezcla

Se respetarán, siempre, las proporciones a mezclar de cada componente que el fabricante establece. Se mezclarán hasta alcanzar la adecuada homogeneidad del mezclado, sin que queden restos de algún componente sin ser mezclado.

24.8 PINTURA ANTIGRAFFITI

Las estaciones presentan como acabado paneles prefabricados a modo de encofrado perdido, así como otros elementos de hormigón arquitectónico. Con la finalidad de proteger dichas superficies de posibles pintadas y otras agresiones se ha decidido su tratamiento con un producto antigraffiti.

Además dicho tratamiento antigraffiti deberá cumplir otras funciones, tales como:

- Proteger del agua de lluvia, así como de los agentes contaminantes de la atmósfera.
- Proteger de la carbonatación al hormigón.
- Imposibilitar la aparición de microorganismos (hongos, musgos, etc.).
- Conservar limpias las superficies de la suciedad de humos y polvo.

Antes de la aplicación del tratamiento antigraffiti se comprobará el estado de la superficie soporte, debiendo presentarse en perfecto estado. Esto quiere decir que:

- La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del 6%.
- No presentará fisuras ni desconchamientos.
- No presentará polvo en su superficie.
- Estará exenta de mohos, algas, eflorescencias o de cualquier otro elemento extraño a ella.

En el caso de que presentara alguna de estas patologías se aplicará el procedimiento corrector correspondiente.

El procedimiento de aplicación del antigraffiti se realizará rigurosamente conforme a las especificaciones descritas en el presente pliego.

24.9 PINTURAS SOBRE ESTRUCTURAS Y CERRAJERÍA DE ACERO

24.9.1 Materiales

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como las correspondientes Normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial o en su defecto las Normas UNE que se indican:

ESPECIFICACION	NORMAS UNE
RPP-1 Imprimación para galvanizados y metales no féreos	49.307 ; 48.086
RPP-2 Imprimación anticorrosiva	49.307
RPP-7 Pintura al silicato	48.103 ; 49.307
RPP-11 Pintura al esmalte graso	49.307 ; 48.086 ; 48.013 ; 48.103
RPP-12 Pintura al esmalte sintético	49.307 ; 48.086 ; 48.013 ; 48.103
Pintura al poliuretano alifatico	49.307 ; 48.086

24.9.2 Tratamientos a realizar

Los elementos a tratar vendrán de taller galvanizados.

En los elementos estructurales el tratamiento será el siguiente:

- 1) Galvanizado de espesor mínimo 30 micras.
- 2) Imprimación especial reactiva para galvanizados "wash primer" que hará de puente de adherencia entre el galvanizado y la capa posterior, de espesor mínimo 40 micras.
- 3) Acabado con dos manos de poliuretano alifatico ó al esmalte sintético mate, con un espesor mínimo de 80 micras.

En los elementos de cerrajería:

- 1) Galvanizado de espesor mínimo 30 micras.
- 2) Imprimación especial reactiva para galvanizados, tipo "wash primer", de espesor mínimo 40 micras.
- 3) Acabado con dos manos de poliuretano alifático o al esmalte sintético mate, con un espesor mínimo de 60 micras.

Los acabados finales de pintura serán resistentes a los rayos UVA, y no se decolorarán con el paso del tiempo.

24.10 CONTROL DE CALIDAD

Los controles a realizar serán los siguientes:

1. Comprobación del soporte: una inspección general no admitiéndose espesores del galvanizado inferiores al especificado, así como la falta de limpieza y desengrase.
2. Preparación del soporte: una inspección general, no admitiéndose la ausencia de la imprimación anticorrosiva, así como la falta de validez de la mezcla especificado por el fabricante por exceso de tiempo desde su aplicación.
3. Acabado: una inspección general, no admitiéndose un aspecto y color distintos al especificado, descolgamientos y cuarteamientos, desconchados, bolsas, gotas, restos de pelos de las brochas, faltas de uniformidad, espesores inferiores a los especificados, falta de adherencia, así como escasa resistencia al rayado.

En cada fase de control se realizará una medición del espesor de película seca a través del micrómetro de esfera.

En la fase 3 de control y relativa al acabado, se realizará como mínimo un ensayo de resistencia al rayado a través del aparato INTA y otro de adherencia por medio del "cross-cut".

24.11 PINTURAS NO ESPECIFICADAS

Las pinturas cuyas condiciones no han sido especificadas en los apartados anteriores deberán cumplir, como mínimo, las prescripciones funcionales y de calidad fijadas en las correspondientes Normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial.

25 ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

25.1 MATERIALES BÁSICOS

25.1.1 Geosintéticos antipunzonamiento

Los geotextiles son láminas deformables bidimensionales, fabricadas con hilos de materiales poliméricos, con estructura en el proceso de fabricación "tejido - no tejido", cuyos hilos se disponen sin ningún orden y han sido unidos mecánicamente.

Estarán compuestos al 100% por poliéster, pudiendo estar aditivado con negro de humo como protección para rayos UV y admitiéndose la fabricación con fibras procedentes de material reciclado.

Los geotextiles serán láminas de fieltro no tejido agujeteado, no degradables y resistentes a los agentes naturales que, sus propiedades mecánicas e hidráulicas, altamente resistentes

y duraderos, permeables, imputrescibles y resistentes al moho, a los ataques de insectos, ácidos y álcalis naturales, así como a los ataques de productos químicos.

Se emplearán para refuerzo de la lámina impermeable de PEAD y serán de 240 g/m² de densidad.

La unión de las fibras de las láminas geotextiles será realizada por sistema mecánico que compacte y entrelace las fibras por un proceso de agujeteado del fieltros que proporcionen las siguientes características:

- Consolidación de la lámina sin adición de elementos químicos
- Filtración y permeabilidad óptimas
- Alargamiento máximo sin rotura
- Perfecta adaptación a la forma del revestido
- Protección mecánica para láminas impermeables
- Para su almacenamiento se preverá la protección de la lluvia y su exposición durante largos períodos a los rayos UV.
- Los geotextiles cumplirán las especificaciones de material que ofrezca el fabricante, ensayándose al menos una vez para cada partida recibida en obras las siguientes:
- Peso por metro cuadrado
- Composición
- Espesor
- Resistencia a la tracción
- Resistencia al punzonamiento
- Penetración al cono
- Alargamiento a la rotura
- Propagación a la rotura (desgarro)
- Transmisividad hidráulica
- Reblandecimiento
- Punto de fusión
- Determinación de la acción de agentes químicos líquidos: ácidos diluidos, álcalis diluidos, agua.
- Envejecimiento artificial acelerado

25.1.2 Geotextil anticontaminante

Para impedir la contaminación con finos de la capa de gravas se instalará un geotextil tejido de 100- 200 g/m², que cumplirá las características generales del resto de materiales geosintéticos.

25.1.3 Material filtrante

El material empleado en la conformación de la capa filtrante será áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración, de piedra de cantera o grava natural, o bien áridos artificiales exentos de arcillas y margas.

El árido tendrá un tamaño de entre cuarenta y doscientos milímetros (40/200 mm), cedazo 80 UNE, siendo el cernido acumulado en el tamiz 0,080 UNE igual o inferior al cinco por ciento (5%).

Se realizarán ensayos de granulometría y determinación del equivalente de arena cada 500 m³ de material de relleno.

Los acopios del material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación.

25.2 IMPERMEABILIZACIÓN DEL SUELO EN ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES Y PARQUE DE MAQUINARIA

Geomembrana para sistema de impermeabilización multicapa

Espesor nominal mínimo:	1,5 mm
Tolerancia de espesor:	10% del nominal
Variación máxima del espesor en zona lateral (a 60 mm del borde)	0,15 mm
Tolerancia en la anchura	1% del nominal
Variación máxima del ancho a lo largo del rollo	15 mm
Dureza Shore D	64 □5
Doblado a bajas temperaturas	Sin grietas
Resistencia a la tracción en ambas direcciones	>25 MPa
Alargamiento a la rotura en ambas direcciones	<700%
Resistencia mecánica a la perforación	>45 N/mm
Resistencia al desgarro en ambas direcciones	>90 N
Variación de medidas al calor (s/ensayo)	<3%

Absorción de agua a las 24 h <0,2%

Absorción de agua a los 6 días <0,1%

Resistencia a la perforación por raíces Sin perforaciones

Los métodos de ensayo a emplear para la determinación de los valores anteriores serán los establecidos en las normas UNE 53-221, UNE 53-130, UNE 53-358, UNE 53-165, UNE 53-003, UNE 53-104, UNE 53-028 y UNE 53-420, específicas para los distintos apartados.

Geotextil anticontaminante

Para impedir la contaminación con finos de la capa de gravas se instalará un geotextil tejido de 100- 200 g/m², que cumplirá las características generales del resto de materiales geosintéticos.

Material filtrante

El material empleado en la conformación de la capa filtrante será áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración, de piedra de cantera o grava natural, o bien áridos artificiales exentos de arcillas y margas.

El árido tendrá un tamaño de entre cuarenta y doscientos milímetros (40/200 mm), cedazo 80 UNE, siendo el cernido acumulado en el tamiz 0,080 UNE igual o inferior al cinco por ciento (5%).

Se realizarán ensayos de granulometría y determinación del equivalente de arena cada 500 m³ de material de relleno.

Los acopios del material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación.

Otros materiales

El resto de materiales constructivos a emplear en la ejecución de estos elementos, como son hormigones, aceros, zahorras, piezas prefabricadas, etc., cumplirán las especificaciones habituales aplicables, y en particular las definidas en apartados precedentes del pliego.

25.3 DISPOSITIVOS DE LIMPIEZA DE RUEDAS

Definición

Se definen las instalaciones de limpieza de ruedas o "lavarruedas" como aquellos elementos contruidos específicamente para realizar las operaciones de limpieza de las ruedas de los camiones que abandonen en vacío las zonas de vertido, con el fin de evitar que ensucien zonas afirmadas en la red viaria general. Estas instalaciones serán de dos tipologías atendiendo a la capacidad del vertedero al que se destinan:

- Sistemas de limpieza de ruedas manual

- Sistemas de limpieza de ruedas automático

Las áreas de vertido contarán, asimismo, con la presencia de una caseta de control provisional de obra donde un operario vigilará el acceso a camiones al vertedero, hasta finalizar las operaciones de llenado del mismo y llevará a cabo la limpieza manual de las ruedas de los vehículos pesados que salgan del recinto.

Sistemas de limpieza manuales

Materiales constructivos

Los materiales a emplear en la ejecución de los distintos elementos que configuran la instalación son los siguientes:

- Hormigón en soleras: H-250
- Hormigón en muros (balsa de decantación): H-250
- Acero de armaduras: AEH 500
- Desagüe de cubeta: Tubería de hormigón en masa con enchufe de campana de 30 cm de diámetro

Canaleta de desagüe

La canaleta de desagüe de la cubeta estará formada por piezas prefabricadas de hormigón de 20x25 cm de dimensiones interiores, sin pendiente incorporada.

Las piezas estarán fabricadas en hormigón de alta densidad (media de 2.300 kg/m³) y resistencia (entre 5.5 N/mm y 7.0 N/mm). Estarán respaldados por los controles de calidad y cumplirán la norma UNE 127-128. Serán resistentes a las heladas y a la expansión térmica.

Deberán asegurar una compactación suficiente con el fin de resistir a la absorción de agua. En todo caso, no deberá exceder los valores medios de C.a. del 9%.

La canaleta estará protegida con un rejilla de acero galvanizado o de fundición, estando cajeadas las piezas para recibir dicha rejilla.

La canaleta irá cimentada sobre una zapata corrida de 30x10 cm de hormigón en masa H-175. Grupo de presión

El grupo de presión constará de los elementos siguientes:

Aljibe o pozo de regulación: Excavado en tierras, con un volumen mínimo de 2.000 litros, consistente en un pozo de sección cuadrada de 1,2x1,2x1,5 m.

Equipo de presión, compuesto por los siguientes elementos:

- Válvula de pie, sumergida en el pozo

- Tubería de aspiración de 3/4"
- Válvula de retención
- Electrobomba horizontal, con motor monofásico a 220 V, de 0,75 CV de potencia y caudal nominal de 3.000 l/h
- Preostato con presiones de trabajo de 2 kg/cm² en marcha y 4 kg/cm² en parada
- Manómetro
- Vaso de expansión formado por depósito de membrana de 25 litros
- Conducto de impulsión de 3/4" conectado a manguera de 20 m con difusor final para lavado
- Cofre guardamotor

Sistemas de limpieza automáticos

Equipo de lavado

El equipo de lavado estará compuesto por los siguientes elementos:

- 2 elementos de lavado (derecha e izquierda), dimensiones 400x 90x50 cm, fabricados a base de sólidas estructuras de acero galvanizado, con sistema de aspersión integrado, con salidas de agua en la parte inferior, en el centro y en ambos laterales.
- Elementos centrales con laterales achaflanados, fabricados a base de placas galvanizadas.
- Robustos muros laterales galvanizados, dotados de boquillas rociadoras ajustables e integradas.
- Altura Standard 150 cm.
- Panel de control eléctrico dotado de sistema de control en lazo abierto.
- 2 bombas para la recirculación de agua, de 5'5 Kw y 1.600 l/min de caudal unitario.
- 2 fotocélulas para el inicio automático del ciclo de lavado.
- Semáforo rojo y verde con peana.

Sistema de decantación y desagüe

Los materiales a emplear en la ejecución de la balsa de decantación cumplirán con las especificaciones definidas en el apartado específico de balsa de decantación del presente Pliego.

25.4 JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN

25.4.1 Definición

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra mediante un jalonamiento temporal, de forma que el tráfico de maquinaria, las instalaciones auxiliares y caminos de obra se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. Adicionalmente, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, se realizará un jalonamiento específico de las zonas con especial valor ambiental.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo del jalonamiento
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios
- Colocación de los soportes y cinta de señalización
- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado
- Retirada del mismo a la terminación de las obras

El jalonamiento estará constituido por soportes de angular metálico de 30 mm y un metro de longitud, estando los 20 cm. superiores cubiertos por una pintura roja y los 30 cm. inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 8 metros, se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra, atada bajo la zona pintada del angular metálico.

25.5 GEOTEXTIL PARA RETENCIÓN DE SEDIMENTOS

25.5.1 Definición y alcance

Se trata de dispositivos de cuyo objeto es actuar como diques de contención de sedimentos, para impedir su aporte a las aguas superficiales durante la ejecución de las obras. Se utilizan cuando las áreas a proteger son pequeñas y cuando no se produce una elevada cantidad de sedimentos.

Estas barreras consistirán en la instalación de láminas de geotextil sujetas con estacas de madera

25.5.2 Materiales

Las barreras estarán formadas por estacas de madera, láminas de geotextil, grapas para unir las láminas a las estacas, y cable para sostener la lámina entre estacas y tensores en los extremos de cada línea y dos vientos por poste.

Estacas

Serán de madera de dimensiones 10 x 10 cm y aproximadamente 2 m de altura. No tendrán defectos, o alteraciones que puedan debilitarlas, o hacerlas inadecuadas

Geotextil

Láminas serán de polipropileno de 90 cm x 240 cm, y deberán reunir las siguientes características:

- Resistencia a la tensión de al menos de 0,50 kN
- Cumplimiento de la norma ASTM D4632
- Debe tener una capa de refuerzo de red de polipropileno,
- Permeabilidad entre 0,1 s-1 – 0,15 s-1 (de acuerdo con la norma ASTM D4491).

Grapas

Deberán tener al menos 4,5 cm de longitud, y estar fabricadas de cable de acero de al menos 1,6 mm de grosor.

Cable

Deberá tener un diámetro de 3,1 mm. Tensores

Alambre de 3,4 mm unidos al suelo mediante anclaje de hélice enterrados.

25.5.3 Ejecución de las obras

La instalación de las barreras de sedimentos se realizará de forma que se intercepte el posible movimiento de tierras hacia las zonas o líneas de drenaje objeto de protección.

Se evitarán las grandes longitudes de barrera, favoreciéndose las pequeñas longitudes solapadas mediante un diseño en J, que favorezca la contención temporal de las aguas para su filtración.

La barrera estará colocada entre estacas dispuestas a 5 m de distancia entre sí. Deberá ir enterrada los primeros 0,8 – 1 m los postes y 10-20 cm la lámina, para resistir el empuje de las aguas; la excavación de la zanja (que deberá tener no más de 10 cm de ancho por 25 cm de alto), se realizará inmediatamente antes de la instalación de la lámina filtrante.

Las barreras deben revisarse periódicamente (semanalmente), y tras episodios de lluvia torrencial.

Cuando la altura del sedimento alcance los 20 – 30 cm, deberá retirarse el sedimento. Cuando se aprecie daño de los materiales, deberán ser reemplazados los sectores afectados por nuevos materiales.

La colocación de las barreras tendrá en cuenta la presencia de vegetación de ribera, situándose la barrera con anterioridad a la misma, respecto al cauce a proteger.

Los lugares de colocación de estas barreras de retención de sedimentos serán los establecidos por la Dirección de Obra.

Tras la finalización de su vida útil, los materiales deberán ser gestionados como residuos, o en su caso, acopiados y trasladados fuera de la obra para su próxima utilización. La zona afectada por la instalación, deberá ser reintegrada en medio, de manera acorde con el resto del proyecto.

Al menos se realizará la descompactación de los materiales, el aporte de la tierra vegetal que sea precisa, y una siembra.

25.5.4 Control de calidad

No se iniciarán los trabajos que pudieran generar contaminación por sedimentos en suspensión en las aguas hasta que estén instaladas las barreras de retención de sedimentos; en caso contrario se podrán detener las obras hasta la completa instalación de las mismas.

El mal estado de las barreras, o la pérdida de su integridad, será indicativo del momento de su sustitución por nuevos materiales en buen estado.

Es necesario realizar la comprobación del estado, y en su caso realizar las pertinentes labores de mantenimiento de forma periódica, y tras episodios de gran pluviosidad.

En situaciones accidentales que produjeran desperfectos en las barreras, éstas deberán subsanarse de forma inmediata.

25.5.5 Medición y abono

La medición y abono de las actuaciones incluidas en el presente capítulo se realizará con cargo a la unidad de obra, realmente ejecutada, la cual incluye el suministro de todos los materiales, maquinaria y medios necesarios para su completa ejecución, de acuerdo con las especificaciones del presente artículo, incluyendo su mantenimiento en óptimas condiciones de funcionamiento durante el plazo de ejecución total de las obras.

La medición se realizará por metro (m) realmente ejecutado en obra.

El abono se realizará aplicando a la medición de las unidades realmente ejecutadas, el correspondiente precio del Cuadro de Precios.

26 CERRAMIENTO RURAL Y URBANO

26.1 DEFINICIÓN

Se incluyen en esta definición los soportes, mallas y pequeño material de sujeción que en su conjunto forman un cerramiento en medio rural o urbano.

26.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Soportes

Los soportes de los cerramientos estarán constituidos por perfiles tubulares de acero galvanizados y plastificados en el exterior en color verde RAL_6005.

Las dimensiones de los tubos, serán las especificadas en los planos de proyecto.

El galvanizado de los tubos será realizado por inmersión en caliente y el espesor mínimo será de setenta (70) micras.

El espesor del plastificado tendrá un espesor mínimo de 60 micras.

Malla

El enrejado estará compuesto por malla electrosoldada, galvanizada en caliente por inmersión y plastificada en color verde, garantizando el suministrador la aplicación del galvanizado, así como la durabilidad del material plástico frente a los agentes meteorológicos.

La altura mínima será de 1.5 m o la que se determine, en su caso, la Dirección de Obra.

El espesor de los alambres será de dos milímetros y dos décimas (2,2 mm) y el espesor una vez plastificado en los planos de Proyecto y/o de tres milímetros (3,0 mm).

El color será el RAL_6005.

26.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el suministrador de los elementos que constituyen el cierre, adjuntando un documento en el que se indiquen las características, calidad, etc.

Los materiales suministrados estarán avalados por el correspondiente Certificado de Idoneidad Técnica. En caso contrario, serán exigibles, por parte de la Dirección de Obra, la realización de los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los soportes, mallas y demás accesorios.

27 MATERIALES DE VÍA

Los materiales de armamento (carriles, cupones, traviesas, balasto y aparatos de vía) que se coloquen para la situación final serán nuevos y con las características que se detallan a continuación.

Para las situaciones provisionales de vía se utilizarán materiales de 2º uso que procederán de levantes de la vía existente o de material acopiado por ETS.

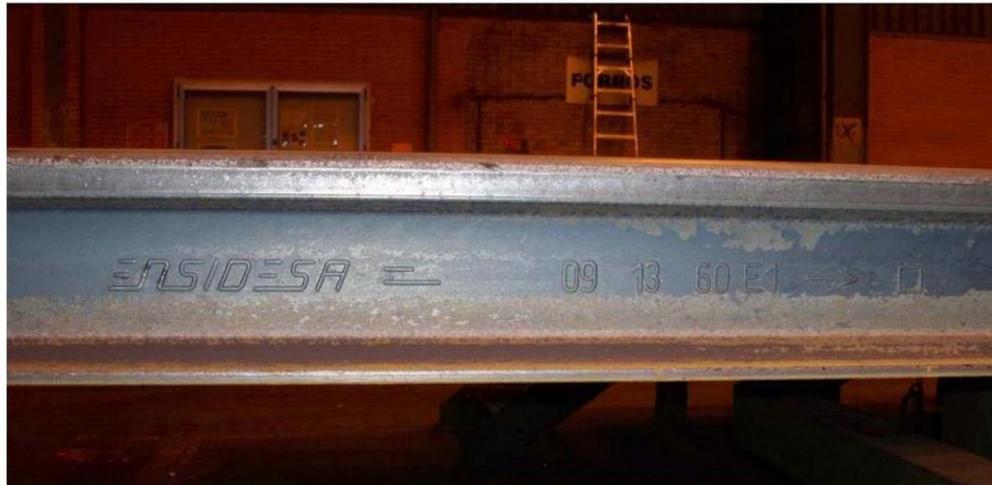
Todos los materiales deberán ser recepcionados por el Director de Obra, quedando a su criterio el rechazo de los mismos.

27.1 CARRILES Y CUPONES

Los carriles serán nuevos del tipo UIC-54 Naturalmente Duro y tendrán las siguientes características: Carril 54E1 Grado R260, según EN 13674-1 en barras de 18 m (R > 200 m)

- Resto tramificación

GRADO R260



En cuanto a los cupones, serán de 4 o 6 metros. El material cumplirá lo establecido para los carriles.

27.1.1 Marcado carril

El marcado en el carril aparece a ambos lados del alma en la frecuencia y formato que indica la norma de fabricación. En este caso, la norma EN 13674-1:2011.

En uno de los lados el marcado es en relieve con información del tipo de carril y del fabricante. En el lado contrario la información es la que garantiza la trazabilidad mediante un código alfanumérico.

27.1.1.1 Marcado en relieve

Las marcas en relieve deben estar laminadas en una de las caras del alma y a media altura de ésta en cada carril, al menos una vez cada 4 m. Las marcas en los carriles deben ser claramente legibles y tener de 20 mm a 25 mm de altura, y entre 0,6 mm y 1,3 mm de espesor.

La longitud de los trazos que indican el grado del acero debe ser de 50 mm para trazos largos y 25 mm para trazos cortos.

Las marcas en relieve deben incluir:

- a) La identificación de la laminadora
- b) El grado de acero
- c) Las dos últimas cifras del año de fabricación
- d) La identificación del perfil del carril

27.1.2 Fabricación

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra la razón social de la fábrica en que se han de laminar los carriles y avisará por escrito, con una anticipación mínima de siete (7) días, sobre la fecha en que se haya de comenzar la operación de laminado, con objeto de que puedan ser presenciadas todas las operaciones de fabricación. El material laminado sin el cumplimiento de este requisito podrá ser rehusado.

27.1.3 Obtención del acero

Se admitirá cualquiera de los métodos Bessemer, Martín Siemens, LD o eléctrico, siempre que se empleen las disposiciones más perfeccionadas entre las conocidas y sancionadas por la práctica, para cada uno de ellos, con el fin de producir aceros de primera calidad, de grano fino y compacto y de gran homogeneidad. Cumplirá lo establecido en la E.T.I. de infraestructura 2008/217/CE de 230 de diciembre de 2007

27.1.4 Longitud de los carriles

Se fabricarán los carriles de las longitudes señaladas en los dibujos enviados con el pedido.

La longitud exacta de los carriles se obtendrá por fresado de su extremo, quitándose con lima o cortafío las rebabas que puedan producirse, que nunca se aplastarán con el martillo. La longitud del carril tipo se considera medida a la temperatura de quince (15) grados centígrados.

Los carriles empleados en este proyecto tendrán una longitud de 18 metros, salvo que el Director de la obra admita, por escrito, otra longitud. Las restantes características de la fabricación de los carriles y aparatos de la vía, composición química, condiciones de lingotes, laminación, marcas, taladrado, dimensiones, tolerancias, análisis, ensayos, etc., serán las indicadas por ETS en la recepción de los carriles, aparatos y material accesorio con destino a sus vías.

27.1.5 Soldadura de carriles

Los materiales empleados, si se procediera a la soldadura de carriles, serán, en cantidad y calidad, los indicados por las Normas ETS o ADIF para estas operaciones, sometiéndose los carriles, una vez soldados, a todas las pruebas y ensayos necesarios para comprobar la eficacia de las uniones, resistencia, etc.

27.1.6 Recepciones provisional y definitiva

La recepción efectuada en la fábrica es sólo provisional; la definitiva tendrá lugar seis (6) años después de la fecha de fabricación de los carriles. Los carriles que durante el plazo mencionado se inutilicen como consecuencia de algún vicio de fabricación o presenten desgastes anormales, serán devueltos a la fábrica y reemplazados por otros nuevos que cumplan asimismo, las condiciones de este Pliego. Estos carriles sustituidos por el fabricante, no estarán sujetos a plazo de garantía.

Todos los gastos que se originen en la preparación, confección y ejecución de los ensayos, son de cuenta del Contratista.

27.2 TRAVIESAS

Las traviesas serán de las características, material y dimensiones que se expresan en los Planos y/o Cuadros de Precios de este Proyecto.

Se colocarán dos tipos de traviesas:

Traviesa monobloque de ancho métrico MM-02

Se aplicará lo establecido en este pliego para elementos prefabricados.

CUADRO SOBREANCHOS Y DISTANCIAS

VIA EN PLACA STEDEF / BALASTO (15 TM. EJE)

RADIO	CADENCIAS		RADIO	SOBREA.
	Vía en Placa			
	Normal	Extricta		
Recta	1,00	1,00	0,60	+ 0
	1,00	0,90	0,60	500 + 0
500	0,90	0,80	0,60	450 + 0
450	0,80	0,70	0,60	350 + 2,5
350	0,70	0,65	0,60	260 + 5
260	0,65	0,65	0,60	210 + 7,5
210	0,65	0,65	0,60	170 + 10
170		0,65	0,60	145 + 12,5
145		0,65	0,60	125 + 15
125		0,60	0,60	110 + 17,5
110		0,60	0,60	100 + 20
100		0,60	0,60	80 + 20

27.3 BALASTO Y SUBBALASTO

El balasto y el subbalasto a utilizar cumplirá la "Orden Ministerial ORDEN FOM/1269/2006, de 17 de abril, por la que se aprueban los Capítulos: 6.-Balasto y 7.-Subbalasto del pliego de prescripciones técnicas generales de materiales ferroviarios (PF)".

El balasto que se colocará en obra será de tipo 2 y el tamaño estará comprendido entre 30 y 60 mm..

27.4 PIQUETES Y POSTES HECTOMÉTRICOS .

Serán prefabricados, armados y como mínimo de HA-25. Deberán ir pintados con pintura plástica. Se aplicará lo establecido en el presente pliego para elementos prefabricados.

Tanto los materiales como los acabados se realizarán según las especificaciones de ETS y según especificaciones en los planos.

28 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

28.1 INSTALACIONES DEFINITIVAS

Las instalaciones eléctricas definitivas son los equipos, que suministrados e instalados por el contratista de obra civil, pertenecerán a la Propiedad y su función perdurará después de realizada la obra como elementos definitivos del servicio de explotación.

28.1.1 Cables conductores

Acometida Iberdrola

Nº fases 3

Tensión nominal 0,6/1 kV

Conductor fases 1x150 mm² Al, clase 2, s/UNE 21.123

Conductor neutro 1x95 mm² Al, resto idid fase Aislamiento etileno propileno (D)

Cubierta policloropreno (N) Características especiales

Resistente al agua (RA) Norma NIDSA/NI-56.31.91

Denominación cable DN-RA 0,6/1 kV,3 (1x150) / 95 Al

Fabricantes Pirelli, General Cable

28.1.2 Bandejas

a) Acometida Iberdrola

Bandeja de acero galvanizado en caliente por inmersión, tipo perforada, con tapa ciega metálica y del mismo tratamiento.

La bandeja irá provista de uniones, codos, curvas, cambios de plano, etc., normalizados por el mismo fabricante.

Los soportes serán de acero galvanizado en caliente por inmersión normalizados por el mismo fabricante y adecuados para cada rutado de bandeja y colocados cada 1,5 m como máximo.

En el rutado de bandejas en pozos verticales la tapa irá sujeta a la bandeja con dos (2) tornillos rosca chapa en cada lateral y 3 ataderas UNEX negras de 8 mm de ancho, cada 2 m de tapa, envolviendo tapa y bandeja.

El resto de características es el siguiente:

Dimensiones 200x60 mm

Espesor 1 mm

Galvanizado En caliente por inmersión s/UNE 37.508-88 Fabricante RM o similares

b) Bandeja para tritubo en pozos

Bandeja de acero galvanizado en caliente por inmersión, tipo perforada, con tapa ciega metálica y del mismo tratamiento.

La bandeja irá provista de uniones, codos, curvas, cambios de plano, etc., normalizados por el mismo fabricante.

Los soportes serán de acero galvanizado en caliente por inmersión normalizados por el mismo fabricante y adecuados para cada rutado de bandeja y colocados cada 1,5 m como máximo.

En el rutado de bandejas en pozos verticales la tapa irá sujeta a la bandeja con dos (2) tornillos rosca chapa en cada lateral y 3 ataderas UNEX negras de 8 mm de ancho, cada 2 m de tapa, envolviendo tapa y bandeja.

El resto de características es el siguiente: Dimensiones 400x60 mm Espesor 1 mm

Galvanizado En caliente por inmersión s/UNE 37.508-88 Fabricante RM o similares

28.2 INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

Son las instalaciones formadas por equipos, que suministra el contratista y quedando en poder de la propiedad y, sin embargo no se incorporan al sistema de explotación.

Son fundamentalmente los equipos siguientes:

- Cuadros provisionales de acometida.
- Cuadros provisionales de distribución eléctrica.
- Cuadros provisionales de tomas de fuerza en estaciones.

28.2.1 Cables conductores

a) Conductores de acometidas

Tensión nominal 0,6/1 kV

Aislamiento Polietileno reticulado

Cubierta P.V.C.

Conductores Cobre, clase 2,

s/ norma UNE 21123

Denominación RV-0,6/1 kV

b) Conductores de tierra

Tensión nominal 450/750 V

Conductor Cobre, flexible clase V Denominación H07 V-K, s/ UNE 21.031 Color
aislamiento amarillo-verde

28.2.2 Bandejas

Serán las indicadas en el apartado de Instalación Definitiva y de dimensiones adecuadas para el contenido de cables.

El montaje será sin tapa, excepto en aquellos puntos que indique la Propiedad.

28.2.3 Conducto rígido

Tubo de PVC rígido

Designación Tubo PVC rígido enchufable

Material Cloruro de polivinilo (PVC)

Montaje Superficial, grapado al exterior

Rigidez dieléctrica 25 kV eficaces durante 1 min. Resistencia de aislamiento Entre
4,5x105 Megaohmios Comportamiento al fuego Ininflamable y autoextinguible
Punto vicat Mayor de 84°C bajo carga de 5 kg

Absorción de aguas 1,62 mg/cm² Resistencia a la tracción 562,8 kg/cm² Grado
de protección mecánica 7

Normas UNE 20.324 / DIN 40.020

Tubo de acero

Material Acero, electrogalvanizado

Montaje Superficial

Roscas Según DIN 40.430 Grado de protección mecánica de 7 a 9

Normas DIN 49.020/UNE 20.324/DIN 1629

Varios Protección anti-oxidante interior

Accesorios Curvas, empalmes, etc., con las mismas características del tubo

28.2.4 Conducto flexible

Tubo de PVC flexible reforzado

Material Cloruro de polivinilo (P.V.C.), dos capas, la interior rígida y corrugada y la exterior flexible

Rigidez dieléctrica 14 kV/mm

Grado de protección mecánica 7

Varios Estanco

Estable hasta 60°C

No propagador de la llama

Normas UNE 20.324, DIN 49.018

Accesorios Curvas, manguitos, etc., con las mismas características técnicas que el tubo

Referencia PASG de Interflex o similares

28.2.5 Cajas paso y derivación

Material Chapa de acero, protegida interior y exteriormente con pintura poliéster-epoxy

Grado protección IP-557

Dimensiones Las apropiadas s/ \varnothing tubo

Referencias DBN o DAN HIMEL o similares

Bornas derivación Ref. 34.000-34.004 Legrand o similares

28.2.6 Luminarias

Luminarias estancas grado de protección IP-65, clase 1. Chasis fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, cierre con junta de estanqueidad, resortes de cierre imperdibles del mismo material y entrada de cables mediante tapones situados en ambos extremos de la luminaria.

Reflector porta-accesorios en PMMA, acrílico prismático, transparente.

Arranque por cebador, equipadas y cableadas para 2 lámparas de 36 W, 220 V, alto factor. Los equipos cumplirán con la norma UNE-20152 y serán de primera firma del mercado.

Provistas del equipo necesario protección contra radio interferencias, de acuerdo con los límites máximos que se especifican en la Directiva 82/499/CEE.

Referencias: 402-IXC de Indalux o similares.

28.2.7 Equipos autónomos de emergencia

Grado protección IP-65

Flujo luminoso s/ UNE-20-392-75

Superficie a cubrir s/ MIE-BT-025

Fabricante SAFT-NIFE o similares

28.2.8 Lámparas fluorescentes

Potencia 36 W

Flujo luminoso 3.350 lúmenes

29 INSTALACIONES DE ELECTRIFICACIÓN

29.1 CIMENTACIONES DE POSTES

El tipo de macizo para cimentación será el correspondiente de los tipos normalizados por ETS-RFV. El hormigón empleado será el tipo HM-15.

El tipo de macizo para anclaje será un prisma rectangular. El hormigón empleado tendrá las mismas características que el empleado para cimentaciones de postes.

- Para el poste X3 se utilizará habitualmente la cimentación D6 (en desmonte) o t5 (en terraplen).
- Para el poste Z3 se utilizará habitualmente la cimentación d10 (en desmonte) o t13 (en terraplen).

El tipo de macizo para anclaje será un prisma rectangular tipo An7 de 1,30 x 1,30 x 1,50m. El hormigón empleado será el mismo utilizado en las cimentaciones de postes.

29.2 POSTES

Se utilizarán postes tipo X o Z (habitualmente se utilizarán postes X3 y Z3). Los postes X y Z estarán formados por perfiles del tipo U, galvanizados en caliente.

Los postes a desmontar serán recuperables; solamente serán cortados los pernos de anclaje a la cimentación con objeto de permitir su recuperación.

Algunos de los postes irán provistos de un herraje galvanizado para sujeción de cables.

29.3 MÉNSULAS

Los equipos de atirantado estarán formados por las ménsulas, sencillas, dobles o triples según casos, suspensiones, tirantes, y todos los aisladores y herrajes necesarios para su fijación y montaje al poste, y de los conjuntos de elementos entre sí.

Las ménsulas estarán formadas por un cuerpo de acero dulce galvanizado formado por 2U de 80x40x5 con presillas soldadas a haces de las alas de los perfiles.

Serán de tipo sencillo, cuando sustenten una catenaria y del tipo doble, cuando sustenten dos.

Las ménsulas irán equipadas con el conjunto de atirantado adecuado, según se trate de recta o curva, formado por tirantes de tubo de acero dulce galvanizado y todos sus elementos accesorios como grifas, presillas, estribos, y otros elementos auxiliares.

Las ménsulas del tipo doble llevarán montados un soporte (2M+2T) para las mismas y para los tirantes giratorios.

29.4 SUSPENSIONES

Las suspensiones serán del tipo Ca2-1 y Ca4-1, según se trate de suspensión en curva o en recta respectivamente. Estarán sujetos a la ménsula con herrajes y piezas auxiliares y complementarias.

En las ménsulas dobles a instalar en puntos de elevación, puntos de agujas, semiejes y ejes de seccionamientos se montarán aisladores del tipo Ca6RT con aislador RT65-P.

En el caso de pórticos funiculares las suspensiones serán del tipo Ce5 (en el caso que el sustentador sea cable de cobre) y del tipo Ce3 (en el caso que el sustentador sea cable de acero).

29.5 ATIRANTADOS

El atirantado según casos, podrá ser para recta o curva y a su vez para fuera o dentro. Estará formado por brazos de acero galvanizado y estará completamente equipado con elementos de fijación, grifa de atirantado, estribos, brazos, etc. Estarán normalizados según la Reglamentación y normalización de ETS-RFV.

29.6 CABLE DE GUARDA

En tendidos nuevos el cable guarda será de aluminio-acero de 116 mm² (LA-110), y estará sujeto a los postes mediante eslinga o retención preformada. En tendidos existentes el cable de guarda será de Acero de 60mm².

29.7 CATENARIA CONVENCIONAL

La catenaria estará formada por 1 cable sustentador de cobre de 153 mm² de sección y 2 hilos de contacto también de cobre de 107 mm² de sección en vías generales. Se complementa la misma con las péndolas, puntos de conexión, etc.

Se respetan en el proyecto las tipologías de catenarias existentes actualmente.

29.7.1 Hilo de contacto

El hilo de contacto tendrá las siguientes características:

- Material: Cobre electrolítico ranurado
- Sección: 107 mm²
- Número de hilos: 1
- Diámetros de los hilos: 12,24 mm
- Diámetro total del conductor: 12,24 mm
- Peso: 0,953 kg/m
- Módulo de elasticidad: 12,800 kg/mm²
- Coeficiente de alargamiento: 16x10⁻⁶
- Tensión a temperatura media: 800 kg
- Carga de rotura: 3.783 kg
- Coeficiente de seguridad: 2,6

29.7.2 Cable sustentador de 153 mm²

Las características del cable sustentador de cobre serán:

- Material: Cobre
- Sección: 153,726 mm²
- Número de hilos: 37
- Diámetros de los hilos: 12,24 mm
- Diámetro total del conductor: 16,10 mm
- Peso: 1,414 kg/m
- Módulo de elasticidad: 10,300 kg/mm²

- Coeficiente de alargamiento: 17x10⁻⁶
- Tensión a temperatura media: 1.200 kg
- Carga de rotura: 6.060 kg
- Coeficiente de seguridad: 3,5

29.7.3 Cable de conexión

Las características del cable de conexión entre el sustentador y el hilo de contacto serán:

- Material: Cobre
- Sección: 100 mm²
- Número de hilos: 19
- Diámetros de los hilos: 2,59 mm
- Diámetro total del conductor: 12,95 mm
- Peso: 0,910 kg/m
- Módulo de elasticidad: 10,300 kg/mm²
- Coeficiente de alargamiento: de 17x10⁻⁶
- Carga de rotura: 3.940 kg

29.8 PÉNDOLAS

Por regla general, para tendidos nuevos se montarán péndolas equipotenciales regulables (Co6) con bucle de conexión con cable de cobre flexible de 25 mm² de sección.

Excepcionalmente, en los tendidos existentes que presenten péndolas Co2 o Co3 (varilla Cu), se utilizarán dicho tipo de péndolas nuevas para el rependolado.

Las péndolas se montarán con la ayuda de grifas, caballetes, casquillos y manguitos necesarios.

29.9 SECCIONAMIENTOS

Los seccionamientos se montarán con tres, cuatro o cinco vanos. Por tanto el seccionamiento se compondrá de 2 anclajes, 2 semiejes, uno tangencial y otro cruzado, como se indica en los perfiles correspondientes (planos), un eje (para el caso de 4 vanos) o dos (para el caso de 5 vanos).

El solape de las catenarias será como mínimo de 10 m.

El paso a cola de la catenaria a anclar se realizará en el tubo de elevación en el semieje de seccionamiento, nunca antes.

Los equipos utilizados son los normalizados, que llevarán doble ménsula en semiejes y ejes de los seccionamientos.

29.10 EQUIPOS DE COMPENSACIÓN

Se emplearán conjuntos de compensación para sustentador e hilos de contacto (compensación conjunta) a ambos lados (en los dos extremos) en las catenarias de las vías generales.

En el presente proyecto se repondrá el equipo de compensación existente en el poste "2" desmontado, colocando la nueva compensación en el poste "2N". La compensación será conjunta para sustentador e hilos de contacto.

Se utilizarán equipos de compensación con relaciones de polea 5:1. Estos equipos irán provistos de materiales como rodela, grifas, pasadores, tornillos, cables, contratación, bisagras, retenciones...

El equipo de compensación se instalará con sistema "Blodi" con objeto de evitar la caída de la catenaria en caso de actos vandálicos.

29.11 AMARRES Y ANCLAJES

Los amarres estarán compuestos por aisladores, poleas, horquillas, tensores, balancín, poleas, retenciones, aprietahilos, anillas, balancines...

De todos ellos, los aisladores cumplen una función primordial. Están realizados en vidrio, a partir de una mezcla de arena silíceo, arena calcárea, sal de sodio, dolomía, sulfato bórico, calina y agua.

29.12 PUNTOS FIJOS

Los conjuntos de punto fijo serán los normalizados para catenaria compensada de sustentador de cobre de 153 mm² en vía general (CPF-1).

En los aislamientos intermedios se podrán utilizar aisladores compuestos (Fibra de vidrio-teflón o fibra de vidrio-silicona) homologados por ETS-RFV.

Se montará en mitad del cantón de compensación mecánica, tanto si es de lámina de aire como si sólo es de compensación.

29.13 AGUJAS

El tipo de aguja aérea que se montará será la aguja aérea cruzada con solape, en el P35 (aguja P35).

29.14 ALIMENTACIONES

Para la conexión entre sustentador e hilo de contacto y entre sustentadores se utilizarán cables de cobre que en el primer caso serán de 95 mm² de sección y en el segundo de 153 mm².

29.15 SECCIONADORES

Se instalarán conjuntos de seccionadores de apertura en carga de 2.500 A con mando eléctrico en seccionamiento. Contempla también la unidad de obra correspondiente al desmontaje, traslado e instalación de los seccionadores.

29.16 TELEMANDO DE SECCIONADORES

El cable para mando a distancia de seccionadores será sobre postes de catenaria formadas por dos cables de cobre de 25mm² de sección, 19 cables de cobre de 1,5mm² de sección y un fiador de Ø6.

Para el telemando de los seccionadores de catenaria se instalará una remota enlazada con el puesto central de mando mediante los cables de comunicaciones.

Igualmente se dispondrá de un cuadro de control con pulsadores para el mando local de los seccionadores desde la propia estación.

Los seccionadores se alimentarán a 220 V c.a., 50 Hz. a partir del Sistema de Alimentación Ininterrumpida (S.A.I.).

El S.A.I. tendrá una autonomía mínima de una hora. Su misión será, aislar galvánicamente la instalación y filtrar dicha tensión a la vez que se carga una batería en tampón que tendrá capacidad para alimentar todos los equipos del enclavamiento de consumo máximo durante una hora. Después de la batería habrá un ondulator estático que dará una tensión de salida de 220 V., 50 Hz. que tendrá los filtros adecuados de conformación senoidal de la onda.

La estabilidad de la tensión de salida, incluso cuando no haya tensión a la entrada de la Fuente de alimentación será:

- Tensión : +/- 5%
- Frecuencia: +/- 1%

Además deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- El tanto por ciento de armónicos deberá ser inferior al 5%.
- Los parásitos impulsivos aislados o recurrentes deberán ser inferiores a 100 V, y la densidad espectral de potencia inferior a 1000 uV/Hz.
- Caída de tensión o microcorte: el valor eficaz durante un período deberá permanecer superior a los 190 V.

El sistema de alimentación, tendrá además un conmutador by pass interno automático, que permitirá eliminarlo del circuito de alimentación en caso que se produzca una avería en el ondulator. Este conmutador también será posible accionarlo manualmente y telemandarlo desde los puestos de trabajo.

La unidad comprende un sistema de alimentación ininterrumpida de 230 V y 5 kVA, con batería de Pb- Ca para la potencia nominal y 1 hora de autonomía, alimentado a 230 V, 50 Hz. También incluye el material auxiliar de montaje y conexión.

29.17 PROTECCIONES

Conjunto explosor

Se suministrará un conjunto de explosor de 3.000 V.c.c. descargador de antena, antipájaros y su conexión al sustentador de Cu de 153 mm² y a la toma de tierra. (EA-AP-1)

Los materiales empleados deberán cumplir con la E.T. 03.364.504.7.

29.18 PARARRAYOS

Los pararrayos serán del tipo de antenas con separación entre ellas de 7 mm. Irá colocado en silleta mediante aislador. Deberá ser instalado con piezas complementarias y auxiliares de conexión y fijación.

29.19 TOMAS DE TIERRA

Las tomas de tierra, realizadas en los puntos de instalación de los pararrayos y en aquellos puntos de puesta a tierra del cable de guarda que se requiera, estará formado por un pozo de 2 m de profundidad y 1,5 m de ancho. En el mismo se instalarán 4 picas (o mayor número si fuera necesario hasta obtener los valores requeridos de Resistencia de puesta a tierra) de acero cobrizado de 2 m de longitud enlazadas con cable de cobre de 50mm².

Las puestas a tierra se realizarán con resistencia a la difusión menor de 5 Ω.

Las tomas de tierras para postes se realizarán con una pica de las características anteriores.

29.20 CIRCUITOS DE RETORNO

Los conductores utilizados para las conexiones longitudinales y transversales serán de cable de aluminio de 120 mm² de sección. Para la soldadura de los mismos se utilizarán electrodos de diámetro de 3,25 mm.

29.21 PIEZAS AUXILIARES COMPLEMENTARIAS

Piezas de fundición maleables

Las piezas de fundición maleable, antes de galvanizarlas, deben presentarse sin grietas, picaduras, gotas frías, pegotes o cualquier defecto que pueda perjudicar su empleo y buen aspecto. Las superficies deben estar limpias, sin calaminas, ni rebabados de fundición, sin rebabas y sin señales de reparación.

Cualquier señal de reparación que tenga por objeto ocultar o disimular defectos, será motivo de anulación del pedido.

Las superficies sin galvanizar deben dar viruta con un cortafríos.

Piezas de hierro, fundición de acero o acero dulce galvanizadas

En general, todas las piezas deberán ser perfectamente galvanizadas para que no presenten oxidación, aplicando el método conveniente, según el tipo de pieza, ya sea galvanizado en caliente o electrolítico.

El galvanizado se comprobará de la siguiente forma:

Se limpiarán las piezas que deban ser probadas con sulfuro de carbono, bencina o trementina y después de lavadas en agua clara se secarán con trapo de algodón, se sumergirán seguidamente en una solución de sulfato de cobre durante un minuto y cuatro veces consecutivas. Después de cada inmersión, la capa negra de cobre pulverulento que se haya depositado, será quitada con agua o con un cepillo y luego se secará la pieza. La galvanización será considerada insuficiente, si después de la cuarta inmersión y del lavado, cepillado y secado, la pieza presenta una capa de cobre brillante color salmón.

Piezas roscadas

Todas las piezas roscadas, bulones, tornillos, espárragos, etc., serán de acero forjado.

Las tuercas serán perfectamente regulares y prismáticas, siendo concéntricas con su eje longitudinal. Las caras transversales de las tuercas serán normales al eje longitudinal. Deben poder roscarse con facilidad hasta la longitud indicada.

Los hilos de rosca deben quedar perfectamente sin añadidos y cruzamientos, deben presentarse limpios y sin rebabas. La superficie no debe presentar grietas ni faltas de material ni cualquier otro defecto que perjudique su buen aspecto y solidez.

Piezas de bronce

Las piezas de fundición de bronce tendrán la siguiente composición:

	Máx. %	Mín. %
Cobre	90	86
Estaño	8	7
Zinc	2	1

Las piezas deben presentar un aspecto impecable, limpias y sin rebabas, con la superficie lisa y sana, sin grietas, faltas de material o cualquier otro defecto que perjudique a su buen aspecto o solidez. El interior de las piezas no presentará sopladuras ni oquedades.

Piezas de latón

Las piezas de latón estampado tendrán la siguiente composición:

	Máx. %	Mín. %
Cobre	71,5	68,5
Zinc	28,5	31,5

Se permitirá un máximo de impurezas de 0,058% de hierro y 0,08% de plomo.

29.22 HORMIGONES

29.22.1 Áridos para hormigones

Para todos los hormigones, excepto para aquellos que constituirán revestimientos arquitectónicos (revestimiento de cavernas de estaciones, cañones y corredores de acceso, en sus zonas situadas a la vista del público), se podrán emplear áridos procedentes de piedra caliza machacada y clasificada o áridos procedentes de graveras de río, limpios y clasificados.

En los revestimientos que queden a la vista de los usuarios del F.M.B. sólo se admitirán áridos debidamente lavados y clasificados, con tamaño máximo 20 mm.

29.22.2 Cementos

Los cementos para los hormigones a emplear en revestimientos arquitectónicos serán de reducido calor de hidratación, preferentemente del tipo I/35 BC. La utilización de otros tipos de cemento deberá ser aceptada por la Dirección de Obra.

Queda explícitamente prohibido el empleo de cementos tipo III (de horno alto), tipo V (mixtos) y tipo VI (aluminosos) en estos hormigones.

En revestimientos no arquitectónicos (túneles de línea, zonas de cavernas de estaciones, corredores y cañones de acceso no situados a la vista del público) podrán usarse otros cementos, previa autorización de la Dirección de Obra.

Para los hormigones proyectados que forman parte de los sostenimientos provisionales de túneles y cavernas se deben emplear los tipos de cemento resistentes al agua del mar (MR).

Todos los suministros de cemento deberán provenir de una única fábrica para cada tipo de cemento, siempre y cuando ésta sea capaz, a juicio de la Dirección de Obra, de mantener la uniformidad de las características del cemento suministrado durante toda la duración de la obra.

En este sentido el Contratista presentará un plan de suministro debidamente contrastado para conseguir la máxima uniformidad en las propiedades del cemento que se utilizará en la fabricación de hormigones vistos arquitectónicos, plan que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

29.22.3 Hormigones

Clasificación y características

Con independencia de lo que se indique en planos y croquis los hormigones a utilizar en obra serán como mínimo los siguientes:

Hormigones de limpieza.....	HM-15
Hormigón en estructuras, revestimiento de túneles y cavernas en terminación no vistas	HA-25
Hormigón para el trasdosado de piezas prefabricadas en cavernas y cañones de acceso	HA-25
Hormigón visto arquitectónico	HA-30

Dosificación

La especificación final y el diseño de la mezcla de los distintos hormigones pueden determinarse una vez que el Contratista haya llevado a cabo pruebas a pie de obra y el Director de Obra dé permiso por escrito. Estas pruebas deberán comenzarse con al menos noventa (90) días de antelación respecto de la fecha prevista para el comienzo del

hormigonado real de la obra y deberán haber alcanzado la aprobación de la Dirección de Obra al menos siete (7) días antes de dicha fecha. En todo caso se cumplirán las especificaciones del artículo 69.2 de la Instrucción EHE-08.

El tamaño máximo de árido a emplear en los hormigones para el trasdosado de piezas prefabricadas será de diez (10) mm.

En los hormigones para revestimientos arquitectónicos, además de los requerimientos de resistencia, docilidad, compacidad, etc., exigible a todos los hormigones, se cumplirán las condiciones de calidad de acabado, textura, color, uniformidad y ausencia de cualquier grieta de anchura superior a una décima (0,1) de milímetro.

Resistencia

De cada dosificación se realizarán los ensayos previos definidos en el artículo 86 de la EHE-08. Se fabricarán al menos cuatro (4) amasadas, en cada una de las cuales se tomarán al menos nueve (9) probetas. De ellas se ensayarán tres (3) a las treinta y seis (36) horas de la fabricación, tres (3) a los veintiocho (28) días y las otras tres (3) a los noventa (90) días.

Se ensayarán tantas dosificaciones como sean necesarias si no se cumplen las condiciones de resistencia a corto plazo (para lograr el desencofrado a las 36 hora) o a medio y largo plazo, así como las demás señaladas en cuanto a acabados.

Las resistencias a alcanzar son las especificadas en los Planos para cada tipo de hormigón.

Consistencia

En los hormigones para el trasdosado de piezas prefabricadas se usarán superplastificantes, de forma que, en el momento de la colocación del hormigón, el asiento medido en el cono de Abrams sea no inferior a veinte (20) cm.

La Dirección de Obra podrá modificar estas condiciones de acuerdo con los ensayos y con los resultados que se obtengan durante la ejecución de la obra.

No se permite el empleo de hormigones premezclados en seco para los revestimientos permanentes de túneles y cavernas.

30 OTROS MATERIALES

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables. En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

31 MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

31.1 MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS)

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

31.2 MATERIALES ACOPIADOS

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

CAPITULO III - DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS

1 CONDICIONES GENERALES

1.1 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

1.1.1 Elementos que se entregarán al Contratista

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases que han servido de soporte para la realización de la Topografía del Proyecto y para el Replanteo de las obras definidas en el mismo. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre señales permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un Acta de Recepción, el Contratista dará por recibidas las Bases de Replanteo que haya encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las Bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

1.1.2 Plan de Replanteo

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

1.1.3 Replanteo y nivelación de puntos de a alineaciones principales

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales, partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obras como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

1.1.4 Replanteo y nivelación de los restantes ejes

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

1.1.5 Acta de comprobación del replanteo. Autorización para iniciar las obras

Salvo prescripción en contra del P.C.A.P., la Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, previo a la iniciación de las obras, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato correspondiente, o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente (Arts. 142 y 71 TrLCAP). Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por éste la autorización para iniciar las correspondientes obras, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

1.1.6 Responsabilidad de la Comprobación del Replanteo

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del Replanteo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de Topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del Director de la Obra cualquier error o insuficiencia que observase en las Bases del Replanteo, entregadas por la Dirección de Obra, aún cuando ello no hubiese sido advertido al hacerse la Comprobación del Replanteo. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante acta complementaria, en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

1.2 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.2.1 Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del Plazo

Las obras a que se aplica el presente Pliego deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado en el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación.

Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el mes en el que se da por finalizado el plazo, éste termina el último día de ese mes.

En caso de existir interferencias de trabajos o actividades de diferentes Contratistas por tener que ejecutarse en un mismo tajo o tramo de Obra, la D.O. coordinará el orden de realización de las mismas sin que lugar a reclamación o quejas de Contratistas en el cumplimiento de los plazos totales.

1.2.2 Programa de Trabajos

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación o, en su defecto, en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobado este programa por la Dirección de Obra, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos 95 a 97, ambos inclusive, del TrLCAP, y de los artículos 98 y 99 del RCAP.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuran en el Programa de trabajo, lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista estará obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, 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 no se altere el cumplimiento de aquél.

1.2.3 Examen de las propiedades afectadas por las obras

El Contratista realizará a su cargo la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades existentes en las proximidades de las obras, antes del comienzo de éstas, si dichas propiedades pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras y las necesidades del empleo de fotografías, actas notariales o métodos similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista entregará al Director de la Obra, un informe completo sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los párrafos anteriores.

El costo de esos informes, actas notariales, fotografías, etc. se considera incluido dentro de los precios ofertados por el Contratista.

1.2.4 Localización de servicios , estructuras e instalaciones

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos, ha sido definida con la información disponible, pero no hay garantía, ni la Administración se responsabiliza, de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el Proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados. Estas catas se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de Obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

1.2.5 Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para la ejecución de la obra, el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

1.2.6 Ocupación y vallado provisional de terrenos

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible, siendo de su responsabilidad la utilización por él o sus empleados de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado.

El coste de instalación, mantenimiento y retirada del vallado de las instalaciones de obra será por cuenta del Contratista y su precio se encuentra repercutido en el resto de precios del contrato.

Se abonarán al precio del Cuadro de Precios nº 1 los ml de cerramiento de las zonas en las que se realicen obras.

El precio incluye las operaciones de ejecución y posterior demolición de cimentación, suministro, montaje, desmontaje y traslado del cierre así como el mantenimiento del mismo y la repercusión de las puertas de acceso que hayan de instalarse.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono independiente.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Plan de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

1.2.7 Vertederos y productos de prés tamo

A excepción de los casos de canteras y/o escombreras previstas y definidas en el Proyecto, 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 y de la obtención de todos los permisos necesarios para su utilización y acceso.

El Contratista deberá presentar previamente a su utilización la documentación necesaria para confirmar que todas las áreas de vertido propuestas cumplen todos los requisitos legales exigidos para recibir los productos procedentes de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, o una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director de Obra 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.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los Concursantes o Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

1.2.8 Reclamaciones de terceros

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de Obra.

El Contratista notificará al Director de Obra, por escrito y sin demora, de cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

1.2.9 Oficinas de la Administración a pie de obra

El Contratista suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de la Dirección de Obra.

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con los servicios de agua, luz, teléfono, fax (ambos con líneas independientes) y aire acondicionado, conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los 30 días de la fecha de comienzo de las obras.

El Contratista suministrará -y abonará los recibos correspondientes en su caso- luz, calefacción, teléfono agua y limpieza diaria de esta oficina hasta la terminación de las obras.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El Contratista asegurará la vigilancia tanto de las obras como de las oficinas de la Administración a pie de obra.

El costo de todos estos conceptos será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los precios del contrato.

1.3 ACCESO A LAS OBRAS**1.3.1 Construcción de caminos de acceso**

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar

de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

1.3.2 Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, realizará reparto de los citados gastos, abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La Administración se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, etc., el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista, sin colaborar en los gastos de conservación.

1.3.3 Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

1.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES**1.4.1 Proyecto de instalaciones y obras auxiliares**

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de las Compañías Suministradoras.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los

plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

El aspecto y acabado exterior de las edificaciones auxiliares estará supeditado a la aprobación de la Dirección de Obra.

Estos Proyectos deberán ser presentados por el Contratista al Director de Obras con la antelación que se fije respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con la suficiente para que dicho Director de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

1.4.2 Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quien lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por la retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

1.4.3 Instalación de acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación, asimismo, lo indicado en el apartado 1.3.3.

1.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.5.1 Equipos, maquinarias y métodos constructivos

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

1.5.2 Proyecto de Seguridad de la Obra

En aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el Contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen, complementen y valoren los riesgos previsibles en obra para los trabajadores, así como las medidas y equipos necesarios para su minimización, en función de su propio sistema de ejecución de obra, tomando como base el Estudio de Seguridad y Salud incluido en el Proyecto de Construcción.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

En cualquier caso, la ejecución de las obras se ajustará a las siguientes normas de buena práctica: Señalización y balizamiento de obras e instalaciones

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

El Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas de los organismos públicos afectados por las obras, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los de los organismos citados en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

Excavación de zanjas y pozos

- 1) En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas. Se colocarán sobre las zanjas pasarelas a distancias no superiores a 50 m.
- 2) En zona rural las zanjas estarán acotadas, vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
- 3) Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos, bocas de acceso, etc., estarán completamente valladas.
- 4) Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

- 5) Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de una zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m y limitándose la velocidad de los vehículos en cualquier caso.
- 6) El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m, se dispondrán de una distancia no menor de 1,5 m del borde.
- 7) En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- 8) Las zanjas o pozos de pared vertical y profundidad mayor de 1,25 m deberán ser entibadas. El método de sostenimiento a utilizar, será tal que permita su puesta en obra, sin necesidad de que el personal entre en la zanja hasta que ésta esté suficientemente soportada.
- 9) Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m estarán provistas de escaleras que alcancen hasta 1 m. de altura sobre la arista superior de la excavación.
- 10) Al finalizar la jornada de trabajo o en interrupciones largas, se cubrirán las zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,25 m, con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- 11) Durante la ejecución de las obras de excavación de zanjas en zona urbana, la longitud mínima de tramos abierto no será en ningún caso mayor de setenta (70) metros.
- 12) Las zonas de construcción de obras singulares estarán completamente vallados.
- 13) Como complemento a los cierres de zanjas y pozos se dispondrá la señalización de tráfico pertinente y se colocarán señales luminosas en número suficiente.
- 14) Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y la estabilidad de las excavaciones.

Obras Subterráneas

El Contratista deberá adjuntar un análisis detallado de los riesgos derivados del empleo de los diferentes sistemas de excavación de las obras subterráneas, carga, evacuación de escombros, métodos de sostenimiento del terreno, ventilación, etc., proponiendo en consecuencia las medidas de prevención y/o protección que sean necesarias en cada caso

Trabajos en colectores en funcionamiento

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro. El Contratista dispondrá de tres equipos de detección de gases, uno de los cuales estará a disposición del personal de la Dirección de Obra.

Se comprobará la ausencia de gases y vapores tóxicos o peligrosos y, en su caso, se ventilarán colectores y pozos hasta eliminarlos

1.5.3 Carteles y anuncios

Inscripciones en las obras. Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Administración y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Administración para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

1) Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características

TIPO I

Nº de carteles: Según se indique en los planos. Dimensiones: 3.200 x 2.450 mm

Material: Perfiles estrusionados de aluminio modulable esmaltados, y rotulados en Euskera y Castellano.

Soportes IPN-140 de 13,50 ml de longitud, placas base y anclajes galvanizados

TIPO II

Nº de carteles: Según se indique en los planos. Dimensiones: 2.000 x 1.500 mm.

Material: Chapa de acero laminado en frío de 1,8 mm. de espesor, esmaltada y rotulada en Euskera y Castellano.

Soportes: tubo rectangular galvanizado de 100 x 50 x 3 de 3,00 ml. de longitud. Tornillería de acero inoxidable.

El texto y diseño de los carteles será el que se defina en el Proyecto o en su defecto de acuerdo a las instrucciones del Director de Obra.

El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

1.5.4 Cruces de carreteras y ferrocarriles

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales, o vías ferroviarias, el Contratista propondrá el sistema constructivo, que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones, previa notificación.

Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista, deberán ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios del Cuadro de Precios nº 1 para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivos o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno, ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiere producirse en estos puntos singulares de la obra.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles adyacentes. En particular se instalará un sistema fijo de rejillas para el lavado de ruedas de los camiones. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos, si se llegaran a producir.

1.5.5 Obras que afectan a cauces de ríos o arroyos

Serán de aplicación los mismos criterios indicados en el apartado anterior para cruces de carreteras y/o ferrocarriles, debiendo además el Contratista adoptar las medidas adecuadas para evitar la polución de ríos, arroyos, etc., durante los trabajos.

1.5.6 Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean estos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la excavación sin cortar la sección de proyecto, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados (ver 3.1.2.4.).

Únicamente, y por sus características peculiares, serán de abono los trabajos de sostenimiento y/o reposición de los alcantarillados que crucen la excavación en construcción, de acuerdo con los criterios siguientes:

- Cuando las características del colector o alcantarilla (materiales, sección, estado de conservación, etc.) lo permita, se procederá a su sostenimiento mediante vigas y abrazaderas de sustentación que serán retiradas una vez cubierta la excavación y ejecutado el relleno hasta la base de la alcantarilla apeada. Si son de temer daños posteriores en ésta, debido a asentamientos, se reforzará adicionalmente con anterioridad a la retirada de los elementos de sustentación. Estas obras se abonarán por m de soportes y refuerzo, en su caso, del colector o alcantarilla existente de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios nº 1
- Cuando el estado de la alcantarilla o colector existente afectado por las obras no permita la ejecución de las operaciones anteriormente descritas, se procederá a su reposición, sustituyéndolo por un nuevo conducto que se conectará al anterior, una vez demolido éste último en la longitud necesaria, y tras haber interrumpido el flujo de caudales mediante su retención aguas arriba del tramo a sustituir, incluyendo un eventual bombeo temporal de dichos caudales. Estas obras se abonarán de acuerdo con los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto
- En el caso que, a juicio de la Dirección de Obra, las características de la alcantarilla o colector (profundidad, sección, caudal, etc.), impidan el soporte, refuerzo o reposición "in situ" se ejecutará un desvío según un plan que requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra

Cuando el desvío tuviera carácter provisional y una vez que las obras proyectadas rebasen la posición original de la alcantarilla desviada, se repondrá ésta sobre su antiguo trazado, reintegrándola a su función tras cegar y abandonar el desvío provisional.

Estas obras serán de abono según medición real y a los precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1 que le fueran aplicable.

En todos los casos donde las conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de la obra proyectada el Contratista lo notificará a sus propietarios (Compañía de servicios, Municipios, particulares, etc.) estableciendo conjuntamente con ellos el desvío y reposiciones de los mencionados servicios, que deberá contar con la autorización previa de la Dirección de Obra. Estos trabajos de desvío y reposición sí serán objeto de abono, de acuerdo a los precios unitarios de proyecto (materiales, excavación, relleno, etc.).

También serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc., expresamente recogidas en el Proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, ejecución de obras y cierre de zanjas, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

1.5.7 Control del ruido y de las vibraciones del terreno

Criterio de medida de nivel de ruido y vibración

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este Apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito nacional, autonómico o de uso municipal. En caso de contradicción se aplicará la más restrictiva.

Se considerarán, en lo que sigue, de forma explícita o implícita, tres tipos de vibraciones y ruidos:

- a) Pulsatorios: con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.
- b) Continuos: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos, por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibroflotación, etc.
- c) Intermitentes: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada una de ellas de corta duración, separadas por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor, por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hincas de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

Para vibración, con objeto de proteger los edificios contra daños originados por vibraciones: máxima velocidad pico de partículas, medida en el rango de frecuencia de 1 Hz a 300 Hz.

Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios, o elemento considerado, y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

Para vibración con objeto de no originar molestias excesivas a las personas en los edificios: aceleración r.m.s. de acuerdo con el Anexo A de ISO 2631.

Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en nivel continuo equivalente en decibelios de escala "A" dB(A), LAeq.

Acciones previas a realizar

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa de dichas propiedades antes del comienzo de los trabajos. (Ver artículo 3.1.2.3.).

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

Cornisas Ventanas

Muros y tabiques Tejas Chimeneas

Canalones e imbornales Reproducciones en muros exteriores Piscinas

Cubiertas y muros acristalados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo 3.1.5.8. las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

Vibraciones

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista bajo la supervisión de la Dirección de Obra, a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

Control de vibraciones para la protección de edificios.

El equipo de medida registrará la velocidad pico de partícula en tres direcciones perpendiculares, en el rango de frecuencia de 1 a 300 Hz. El equipo de medida debe ser calibrado y controlado regularmente para asegurar la precisión necesaria.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos de obra en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos. Además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica para cada caso en la tabla adjunta.

VELOCIDAD PUNTA DE PARTIDA MÁXIMA ADMISIBLE (mm/s)				
Fuente y tipo de vibración				
NIV EL	CIRCUNSTANCIAS AMBIENTALES	Pulsatoria Ej.: Voladuras	Intermitente Ej.:Hinca de Tablestacas por golpeo	Continuo Ej.:Hinca tablestacas por Vibración
I	Espacios abiertos, sin edificios ni servicios enterrados, en zona urbana (no hay límite en zona rural) *Medido en la proximidad del foco vibratorio por ejemplo a 5 m)	50*	---	---
II	Viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado. No se admite daño alguno a edificios o perjuicios al normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial. Molestias menores ocupantes de inmuebles, que deberán ser avisados previamente.	12	9	6
III	Edificios o monumentos antiguos o deficientemente conservados.	8	6	4
IV	Casos especiales tales como cubiertas de cristal y piscinas. Deberán ser expresamente identificados en los planos del proyecto. Para construir bajo este nivel de tolerancias, deben ser desalojadas las instalaciones durante la construcción e inspeccionadas diariamente.	6	6	4
V	Hospitales y residencias de ancianos. Deberán ser identificados expresamente en los planos del Proyecto.	4	4	4

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II, mediante negociación con los afectados, de las

indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12,9 y 6 mm/s, respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: treinta y cinco (35) mm/s (vibración pulsatoria), veinticinco (25) mm/s (vibración intermitente) y doce (12) mm/s (vibración continua).

Hinca de tables, tacas y pilotes

Propuesta de solicitud

Al menos tres semanas antes de comenzar cualquier etapa de los trabajos de hinca, el Contratista comunicará su propuesta por escrito al Director de Obra. Esta propuesta, que tendrá el carácter de solicitud previa, incluirá detalles del tipo de maquinaria a utilizar, método de hinca y extracción, secuencia de operaciones y períodos de trabajo.

El incumplimiento por parte del Contratista de estos requisitos facultará al Ingeniero Director para paralizar los trabajos hasta que se subsanen las omisiones, sin derecho del Contratista a recibir ninguna compensación o indemnización económica ni de ningún otro tipo, por ello.

Limitaciones

Las operaciones de hinca se limitarán estrictamente a las horas y duraciones especificadas o permitidas.

Pruebas "in situ"

Para cada tipo de terreno comprendido en el Proyecto se efectuará una prueba real de las posibilidades de hinca y extracción con los equipos que se hayan previsto utilizar. Se acompañará además con medición de vibraciones y ruidos, tanto en la hinca como en la extracción.

Instrumentación y control

Las vibraciones del terreno y los ruidos no excederán de los límites especificados y el Contratista será responsable de efectuar mediciones con la periodicidad determinada para verificar su cumplimiento.

Las vibraciones del terreno se controlarán mediante medidas de la velocidad máxima pico de partícula en el rango de frecuencia de 1 a 300 Hz realizada a nivel del terreno e inmediatamente adyacentes al edificio o servicio especificado o más próximo. Dichas medidas se realizarán mediante instrumentos aprobados, capaces de medir la vibración según tres ejes ortogonales, uno de los cuales se alineará paralelamente al eje de la excavación y otro será vertical. Los instrumentos tendrán el correspondiente certificado de

calibración recientemente expedido. Los apoyos de hormigón y soportes necesarios para los instrumentos de medida será proporcionados por el Contratista a su cargo, según se indica en 3.1.5.8.2., y serán eliminados por él, igualmente a su cargo, cuando ya no se necesiten.

Maquinaria

De entre los equipos disponibles se escogerán aquellos que permitan trabajar dentro de los límites establecidos para cada zona de obra. A este respecto se sustituirán los martillos vibratorios eléctricos por otros hidráulicos de frecuencia variable, si ello permite acoplarse mejor, a juicio del Ingeniero Director, a las condiciones de algún tajo o zona de obra.

También podrán emplearse martillos de percusión de simple o doble efecto en cuyo caso se estará, además, a lo especificado respecto a los límites para el ruido, pudiendo ser preciso colocar fundas amortiguadoras de éste.

Hinca

Se pondrá especial cuidado en los arranques y paradas del equipo vibrohincador por el fenómeno de resonancia, limitando, si fuera necesario, la amplitud de la vibración para reducir sus efectos. A este respecto se tendrá en cuenta el período fundamental translacional de las edificaciones próximas, que se vean afectadas por la vibración.

Extracción

En la extracción de tablestacas se extremarán las medidas de precaución, especialmente si ha transcurrido mucho tiempo desde su hinca y especialmente en terrenos arcillosos y/o limosos. En casos especiales el Ingeniero Director de Obra podrá exigir que la extracción se efectúe por medio de grúas estáticas (sin vibración). En este caso el Contratista podrá optar por renunciar a extraer las tablestacas estando obligado entonces a cortarlas como mínimo, a un (1) m por debajo de la superficie del terreno. En cualquier caso, no se devengará ningún abono suplementario por estas operaciones.

Ruidos

Además de lo ya especificado respecto a los ruidos en apartados anteriores, se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes:

Niveles

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a setenta y cinco (75) dB (A) el nivel sonoro continuo equivalente, medido a un (1) m de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un periodo habitual de trabajo (12 horas, desde las 8 a las 20 horas)

Leqb-20 = 75 dBA

En las mediciones el micrófono se colocará a 1,5 m de altura sobre el suelo, excepto cuando existan obstáculos que atenúen los niveles a esta altura; en estos casos el micrófono se colocará en las ventanas o balcones del último piso, efectuando las correcciones oportunas en cada caso para obtener el nivel a 1 m de la fachada.

En casos especiales, el Director de Obra podrá autorizar otros niveles continuos equivalentes.

Ruidos mayores durante cortos períodos de tiempo

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida, ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aún cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite.

Se pueden permitir aumentos de tres (3) dB (A) durante el período más ruidoso siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de tres (3) dB (A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB (A) durante 6 horas como máximo; un aumento de 6 dB (A) durante 3 horas como máximo; un aumento de 9 dB (A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que, como el límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

Horarios de trabajo

Se tiene previsto que se trabaje en tramos nocturnos de 5 horas de duración entre las 00:00h y las 05:00h Entre las 20 y las 22 horas, requiriéndose autorización expresa del Director de Obra para trabajar con las condiciones de ruido que se determinen, si se realizarán trabajos entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente. Los niveles de ruido se reducirán en diez (10) dB (A) fijándose como límite de ruido un $Leq_{20-22} = 65$ dBA.

Funcionamiento

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

La maquinaria de utilización al aire libre para la que exista Directiva Europea que regule su potencia sonora, deberá estar en posesión del etiquetado de la CEE correspondiente.

Las Directivas Comunitarias actualmente existentes respecto a la emisión sonora de la maquinaria de construcción se refieren a:

Motocompresores.

Grupos electrógenos de soldadura. Grupos electrógenos de potencia.

Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano. Grúas torre.

Maquinaria de explanación: palas hidráulicas, palas de cables, topadores frontales, cargadoras y palas cargadoras.

Se permitirá la utilización de la maquinaria incluida en la relación anterior que no posea el etiquetado CEE, siempre que su potencia acústica no supere el nivel indicado en las Directivas Europeas.

La maquinaria no incluida en esta relación deberá ubicarse y utilizarse de forma que no se superen por el conjunto total de las actividades desarrolladas en la obra los límites de ruido en nivel continuo equivalente en dBA establecido para la zona de obras

El Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas vigentes, sean de ámbito estatal ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de discrepancias se aplicará la más restrictiva.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas, sin que ello dé derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

1.5.8 Compresores móviles y herramientas neumáticas

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire m ³ /min	Máximo nivel en dB (A)	Máximo nivel a 7 m en dB (A)
Hasta 10	100	75
10-30	104	79
Más de 30	106	81

Los compresores, que a una distancia de 7 m, produzcan niveles de sonido superiores a setenta y cinco (75) dB (A) o más, no serán situados a menos de ocho (8) m de viviendas o locales ocupados.

1.5.9 Trabajos nocturnos o en turno extraordinario

Si el Contratista considera necesario establecer varios turnos de trabajo deberá proponerlo previamente, para su autorización, al Director de Obra.

Igualmente, cualquier trabajo nocturno de carácter excepcional deberá ser previamente autorizado por el Director de Obra y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique.

Los gastos adicionales que puede conllevar el trabajo en turnos extra del horario normal de otra - iluminación, señalización complementaria, etc.- serán de cuenta del Contratista, que someterá a la aprobación del Director de obra las medidas complementarias necesarias a disponer.

El Contratista dispondrá siempre a pie de obra una persona responsable, cuyas características, en función del trabajo que se esté desarrollando, serán fijados por el Director de Obra.

1.5.10 Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

1.5.11 Modificaciones de Obra

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado, de forma particular en los artículos: 101, 102 y 146 TrLCAP; 102, 103 y 158 a 162 RCAP y 59, 62, 63 PCAG.

1.5.12 Obras defectuosas o mal ejecutadas

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG.

1.6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes. Asimismo podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

1.6.1 Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el PPTP del Proyecto y el presente PPTG.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

1.6.2 Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en los artículos 99 y 145 del TrLCAP, y en los artículos 149 a 157 del RCAP.

Los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obra ejecutada.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Administración.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la liquidación definitiva; se considerarán además las deducciones y abonos complementarios a los que el Contratista tenga derecho en virtud del Contrato de Adjudicación.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

1.6.3 Precios unitarios

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 153 del RCAP.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.

Los seguros de toda clase.

Los gastos de planificación y organización de obra.

Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.

Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.

Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.

Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

Los gastos de construcción y conservación de los caminos auxiliares de acceso y de obra provisionales.

Los gastos derivados del cumplimiento de los apartados referentes a las Oficinas de la Administración y Carteles y anuncios del presente PPTG.

Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la obra, conforme se especifica en el presente PPTG.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

Los gastos generales y el beneficio.

Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el IVA. Los precios cubren igualmente:

- a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

1.6.4 Partidas alzadas

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 154 del RCAP.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).

Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios.

1.6.5 Abono de obras no previstas . Precios contradictorios

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 146.2 del TrLCAP y 158 del RCAP.

1.6.6 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 43 y 44 del P.C.A.G.

1.6.7 Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones

Serán de aplicación los artículos 145.2 del TrLCAP y 155, 156 y 157 del RCAP.

1.6.8 Revisión de precios

Regirá lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la Licitación (P.C.A.P.), artículos 103 a 108 del TrLCAP y 104, 105 y 106 del RCAP.

1.6.9 Gastos por cuenta del Contratista

De forma general son los especificados como tales en los diferentes Capítulos de este Pliego y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados.

Abono de desvío y/o reposición de servicios realizados por las compañías suministradoras

El abono de la reposición o desvío de servicios realizados por la compañía suministradora se efectuará contra factura emitida por dicha compañía, factura que tendrá el carácter de costo de ejecución material y al que habrá que añadir un 22% de gastos generales, financieros, cargos fiscales, etc. y beneficio industrial, y un 16% en concepto de IVA.

1.7 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

1.7.1 Recepción de las obras

Al término de la ejecución de las obras objeto de este Pliego se hará, si procede, la recepción de las mismas.

En el acta de recepción, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo (inferior al plazo de garantía), en que deberán ser ejecutadas.

1.7.2 Proyecto de liquidación

Conforme se prescribe en el capítulo 1, el Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida o planos "as built". Estos planos, comprobados y corregidos en su caso, servirán de base para el Proyecto de Liquidación de las Obras.

1.7.3 Período de garantía. Responsabilidad del Contratista

El plazo de garantía, a contar desde la recepción de las obras, será el señalado en el Pliego de Condiciones de la Licitación. Durante el mismo el contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción de las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales complementarias que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

Los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran durante el período de garantía, no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y a exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

1.7.4 Liquidación de las obras

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la liquidación de las obras. La liquidación de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

2.1 DESBROCE DEL TERRENO

2.1.1 Definición

Consistirá en extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

2.1.2 Ejecución de las obras

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficiente y evitar daños en las construcciones existentes. La Dirección de Obra designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra. Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento, serán

retirados a vertedero. Los restantes materiales, podrán ser utilizados por el Contratista, previa aceptación por la Dirección de Obra de la forma y en los lugares que aquél proponga.

2.1.3 Medición y abono

Esta unidad se abonará por aplicación del precio correspondiente a los metros cuadrados (m²) de terreno realmente desbrozado medido sobre el terreno e incluye aquellas operaciones de detalle manuales para su total realización.

3 DEMOLICIONES, LEVANTES Y ACONDICIONAMIENTOS

3.1 DEMOLICIÓN DE OBRA DE FÁBRICA DE CUALQUIER TIPO

3.1.1 Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todas las obras de hormigón en masa o armado, empedrados, adoquinados, aceras, obras de fábrica, elementos prefabricados y edificaciones en general.

Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- derribo o demolición de las construcciones
- retirada de los materiales de derribo

3.1.2 Ejecución de las obras

- Derribo o demolición

Las operaciones de derribo se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quién designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

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

- Retirada de los materiales de derribo.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

3.1.3 Medición y abono

Estas unidades se abonarán por aplicación de los precios del Cuadro de Precios Nº 1 a los metros cúbicos (m³), metros cuadrados (m²) o metros lineales (m), correspondientes a la unidad de obra

realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso la carga, transporte, descarga en vertedero y canon de vertido de los productos procedentes de las demoliciones.

3.2 LEVANTE DE VALLAS Y BARRERAS METÁLICAS

3.2.1 Definición

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que las componen, cualquiera que sea la altura de la misma, demoler la cimentación que las sustenta, trasladar dichos elementos a lugar de almacenamiento y retirar a vertedero los materiales resultantes de la demolición.

3.2.2 Ejecución de las obras

Antes de las operaciones de despeje y desbroce se procederá al desmontado de todo tipo de vallas, barreras metálicas y al establecimiento de vallados provisionales que delimiten la extensión de la zona de obras. El vallado provisional no será de abono.

Se tomarán las medidas necesarias para no dañar los elementos durante el levantamiento, transporte y almacenamiento, a fin de poderlos utilizar posteriormente si fuese necesario.

El levante de la cimentación de los postes se realizará manualmente si la cimentación es de mortero de cemento.

La retirada de los componentes se realizará a un lugar con la aprobación del Director de las Obras o donde se conserven para su posible reutilización.

3.2.3 Medición y abono

Se medirá y abonará por metro (m) realmente desmontada de acuerdo con el precio correspondiente al Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye la carga y transporte a vertedero, incluso canon de vertido, lugar de acopio o utilización, así como la manipulación y empleo de los materiales, medios y mano de obra necesarios para su ejecución.

3.3 DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN O BALIZAMIENTO

3.3.1 Definición

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar el elemento de señalización o balizamiento, de cualquier tipo, demoler la cimentación que la sustenta, trasladar dichos

elementos a lugar de almacenamiento y retirar a vertedero los materiales resultantes de la demolición.

Ejecución de las obras

Antes de las operaciones de demolición de firmes se procederá al desmontado de todo tipo de elementos.

Se tomarán las medidas necesarias para no dañar los elementos de valía durante el levantamiento, transporte y almacenamiento, a fin de poderlos utilizar posteriormente si fuese necesario.

El levante de la cimentación se realizará manualmente si la cimentación es de mortero de cemento.

La retirada de los componentes de valía se realizará a un lugar con la aprobación del Director de las Obras o donde se conserven para su posible reutilización.

3.3.2 Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad (ud) realmente desmontada de acuerdo con el precio correspondiente al Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye la carga y el transporte a vertedero, lugar de acopio o utilización, así como la manipulación y empleo de los materiales, medios y mano de obra necesarios para su ejecución.

3.4 LEVANTE Y DESGUACE DE VÍA EXISTENTE

3.4.1 Definición

Se define como el conjunto de operaciones precisas para el levante de la vía existente incluyendo el carril, traviesas y pequeño material.

Quedará incluido:

Retirada de carriles, traviesas y pequeño material.

Acopio y clasificación de los mismos. Carga.

Clasificación del material en parque.

Retirada del resto de productos sobrantes a vertedero.

Las obras de levante de vías existentes se ejecutarán en conformidad a lo reseñado en los Planos y demás documentos del Proyecto.

El Contratista someterá a aprobación del Director de la Obra el procedimiento. Las operaciones a realizar comprenden retirada de carriles, traviesas y pequeño material, preparación para la carga, incluso marcaje de los elementos, carga, transporte a parque de almacenamiento y clasificación del material en parque.

3.4.2 Ejecución de las obras

El Contratista preparará el desguace conformándose a las directrices del Ingeniero Director sobre todo en lo que respecta al número de fijaciones entre carril y traviesas que deben mantenerse hasta el momento de deshacer la vía.

Cuatro días antes de desguazar un tajo, se lubricará con petróleo la parte fileteada de los tornillos de brida que sobresale de la tuerca, así como la parte de la tuerca en contacto con la arandela. Veinticuatro horas después se engrasará con aceite ordinario la parte roscada que se ha mencionado. Transcurridas veinticuatro horas se procederá a soltar las tuercas con el mínimo deterioro posible del material.

Sin autorización del Ingeniero Director queda terminantemente prohibido al Contratista, cortar los tornillos con tajadera o útil análogo. Las tuercas de la vía vieja deberán roscarse en sus tornillos respectivos.

En el caso de renovación de capas de asiento la unidad incluye el levante de vía en parejas de 18 metros y posterior montaje mediante bridas.

3.4.3 Medición y abono

Se medirá por metro (m) de vía realmente levantada y desguazada independientemente del tipo de carril, traviesa, sujeción, etc., y de que disponga o no de antideslizantes.

Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para la retirada de carriles, traviesas y pequeño material, preparación para la carga, incluso retirada de toperas si existiesen, marcaje de los elementos, carga, transporte a parque de almacenamiento y clasificación del material en dicho parque o lugar que ETS indique

3.5 RETIRADA DE BALASTO

3.5.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para retirar el balasto de la banqueta de balasto con medios mecánicos una vez levantada la vía existente.

3.5.2 Ejecución de las obras

Para la retirada del balasto existente se empleará retroexcavadora realizándose la cama con un cargador de medas y el transporte se hará en camión a vertedero o a lugar de acopio. El Director indicará en todo caso el destino del balasto retirado.

3.5.3 Medición y abono

Se medirá por metro cúbico (m³) de balasto cargado sobre camión y se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye carga, transporte y descarga en lugar de acopio o vertedero autorizado, incluso canon de vertido.

3.6 LEVANTE DE APARATO DE VÍA DE CUALQUIER TIPO Y TANGENTE

3.6.1 Definición

Se define como la operación de desmontaje, carga, acopio, traslado a parque y clasificación de aparatos de desvío.

3.6.2 Ejecución de las obras

Comprende el desclavado, retirada y apilado de carriles, cupones, agujas, contraagujas, cruzamientos, contracarriles, traviesas, piezas especiales, aparatos de maniobra, tirantes, cojinetes, tirafondos, placas, tornillos, bridas y cualquier otro tipo de material que pueda tener el aparato, así como el marcaje de los elementos del aparato con pintura para su posterior colocación en otro lugar.

3.6.3 Medición y abono

Se medirá por unidad (ud) de aparato de vía realmente levantado, según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Se aplicará lo especificado en el apartado de levante y desguace de vía existente.

3.7 LEVANTE DE PIQUETE DE VÍA

3.7.1 Definición

Consiste en el levante de los piquetes existentes, su carga, transporte y acopio en parque si es aprovechable o descarga en vertedero si no lo es.

3.7.2 Ejecución de las obras

Para la retirada de los piquetes podrán utilizarse como ayuda martillos rompedores para la demolición de la base de cimentación de los mismos. El material resultante y los piquetes se retirarán a lugar designado por la D.O.

3.7.3 Medición y abono

Se medirá por unidad (ud) de piquete levantado en obra, de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

3.8 LEVANTE Y SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE HECTOMÉTRICO, KILOMÉTRICO Y DE CAMBIO DE RASANTE

3.8.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para retirar los postes hectométricos, kilométricos y de cambio de rasante existentes por medios manuales con ayuda de maquinaria específica y su retirada y la posterior colocación de los postes nuevos suministrados y colocados

3.8.2 Ejecución de las obras

Para la retirada de los postes hm, km y de cambio de rasante construidos de hormigón en masa, podrán utilizarse martillos neumáticos rompedores para su demolición, cualquiera que sea su tipo y peso.

El escombros producido se recogerá y se transportará al vertedero que haya sido previamente autorizado por el Director de las Obras.

La posterior colocación y montaje en punto de replanteo de los postes nuevos suministrados incluye los medios auxiliares, materiales y operaciones necesarias para la correcta y completa terminación de los trabajos, incluso trabajo nocturno o en fines de semana si fuese necesario con presencia de piloto de seguridad, permisos necesarios incluyendo penalizaciones por las necesidades del servicio de mantenimiento y de explotación.

3.8.3 Medición y abono

Se medirá por unidad (ud) de suministro y colocación de poste hectométrico, kilométrico o de cambio de rasante incluyendo levante previo y se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

3.9 DEMOLICIÓN DE CUNETAS DE HORMIGÓN

3.9.1 Definición

Comprende la demolición de cuneta de hormigón de cualquier dimensión, con o sin tapa, independientemente de su espesor y cuantía de armaduras.

3.9.2 Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se podrán efectuar con medios exclusivamente mecánicos. Estos serán propuestos por el Contratista y aprobados por el Director de Obra.

La unidad incluye la carga y transporte de los productos resultantes de la demolición a vertedero.

Las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes.

3.9.3 Medición y abono

La unidad se medirá por metro (m) de cuneta de hormigón realmente levantada y se abonará tal y como se indica en el Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye la carga y el transporte a vertedero de los productos resultantes de la demolición.

3.10 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS, TAJEAS Y OBRAS DE DRENAJE.**3.10.1 Definición**

Comprende todas las labores de limpieza y acondicionamiento, con los medios manuales, de obras de drenaje transversal de sección menor o igual a 1,5 m². Además se retirará todo tipo de vegetación que pueda interferir en el correcto funcionamiento del drenaje.

Las operaciones de excavación se efectuarán con las precauciones necesarias para no dañar los elementos de las obras de drenaje y con unas condiciones de seguridad, siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

3.10.2 Ejecución de las obras

De forma general se realizarán las siguientes actuaciones.

Retirada del balasto que taponan y/o se encuentra acumulado en las bocas de los drenajes. En las zonas con tendencia al encharcamiento se puede dejar parte de este balasto a modo de suelo drenante.

Retirada de la vegetación que taponan las bocas de los drenajes. Sólo se retirará aquella que por sus características obstaculice su funcionamiento, las matas, arbustos y árboles se arrancarán de raíz para evitar su crecimiento. Se procurará respetar la vegetación a ambos lados. Finalmente se acondicionará el suelo evitando la formación de huecos.

Limpieza del Interior de las obras de drenaje transversal, retirando elementos vegetales, animales, autóctonos, basuras, etc., carga y transporte a vertedero incluso canon de vertido.

En las salidas se evitará la erosión que forma acarcavamientos, que dificultan el acceso de animales pequeños y medianos, instalando en su salida una solera de plana, en posición horizontal o en rampa tendida si es necesario salvar un desnivel. Las embocaduras de los drenajes deben quedar siempre fuera del cerramiento.

Todas las operaciones, tanto para limpieza como para adecuación al paso de fauna que estime el Ingeniero Director.

Quedará incluido la carga y el transporte a vertedero de materiales sobrantes.

3.10.3 Medición y abono

Se medirá por metro (m) de alcantarilla, tajea y obra de drenaje limpiada y su abono se realizará según el precio indicado en el Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye la carga y el transporte a vertedero, lugar de acopio o utilización, así como la manipulación y empleo de los materiales, medios y mano de obra necesarios para su ejecución.

4 EXCAVACIONES**4.1 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL****4.1.1 Definición**

Consiste en la excavación y apilado junto a la zona de obras o retirada a lugar de empleo o vertedero, de la capa o manto de terreno vegetal o de cultivo, que se encuentra en el área de construcción.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

Excavación

O descarga y apilado, o retirada.

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por el Director de Obra.

4.1.2 Ejecución de las obras

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra un plan de trabajo en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio o vertedero. Una vez aprobado dicho plan se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el fijado por el Director de Obra.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá cuidado en no convertirla en barro, para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca, se podrán emplear motoniveladoras para su remoción. La tierra vegetal que haya de ser acopiada en caballones para ulterior empleo se mantendrá separada de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugares apropiados y de tal forma que no interfiera al tráfico ni a la ejecución de las obras o perturbe los desagües y drenajes provisionales o definitivos, en lugares de fácil acceso para su conservación y posterior transporte a lugar de empleo.

El acopio de tierra vegetal se hará en caballones de uno coma cinco (1,5) m de altura, con la superficie ligeramente ahondada y taludes laterales lisos e inclinados para evitar su erosión.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que fuese rechazada se transportará a vertedero.

4.1.3 Medición y abono

Esta unidad se abonará mediante la aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 a los metros cúbicos (m³) de excavación deducidos de las secciones tipo que figuran en los Planos del Proyecto, e incluye todas las operaciones necesarias para tal fin.

4.2 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO O EN DESMONTE

4.2.1 Definición

Comprenderá el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas de emplazamiento de obras de fábrica, asentamiento de caminos, caja de ferrocarril, etc. hasta la cota de explanación general, así como la excavación previa en desmonte con taludes (prezanja) hasta la plataforma de trabajo definida en los planos de Proyecto.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, carga, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de acopio, empleo o vertedero, incluso, en este caso, el canon de vertido.

4.2.2 Clasificación

En cuanto al material a excavar, las excavaciones a cielo abierto se clasifican en: Excavación en terreno suelto.

Excavación en terreno de tránsito o roca ripable.

Excavación en roca no ripable.

A continuación se describen los distintos tipos de terrenos:

Excavación en terreno suelto

Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados posteriores.

Excavación en terreno de tránsito o roca ripable

Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactadas, etc., que cumplan, al menos, dos de las condiciones siguientes:

Materiales formados por rocas descompuestas o tierras muy compactadas, que para su excavación no precisen el empleo de martillos rompe-rocas, pero que no pueden ser removidas con excavadoras o palas cargadoras sin un tratamiento previo de ripado.

- a) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre treinta (30) y setenta y cinco (75) cm de d, en proporciones superiores al cincuenta (50)% e inferiores al noventa (90)%.
- b) Materiales sueltos que poseen en su masa bolos o cantos de tamaños superiores a setenta y cinco (75) cm de d, en proporciones superiores al veinticinco (25)% e inferiores al cincuenta (50)%.
- c) Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a cinco (5) Kg/cm².

Excavación en roca

Comprenderá las excavaciones de materiales que cumplan, al menos, una de las condiciones siguientes:

- a) Masa de roca y materiales que presenten las características de roca maciza cementados tan sólidamente, que no son ripables, siendo necesario para su remoción el uso de martillos rompe-rocas.
- b) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre treinta (30) y setenta y cinco (75)cm de d, en proporciones superiores al noventa (90)%.
- c) Materiales sueltos que posean en su masa bolós, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a sesenta y cinco (75) cm de d, en proporciones superiores al cincuenta (50)%.
- d) Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a veinte (20) Kg/cm².

A efectos de abono los precios de excavación a cielo abierto en roca no ripable se aplicarán exclusivamente a aquel terreno en que un tractor de orugas de trescientos cincuenta (350) C.V. de potencia, como mínimo, trabajando con un ripper monodiente angulable en paralelogramos con un uso inferior a cuatro mil (4.000) horas y dando el motor su máxima potencia, obtenga una producción inferior a ciento cincuenta (150) m³/hora.

A los efectos de abono, se considera roca en la excavación en zanja cuando una retroexcavadora de cien (100) C.V. de potencia como mínimo con un uso inferior a cuatro mil (4.000) horas y dando el motor su máxima potencia obtenga una producción inferior a dos (2) m³/hora.

Sobreexcavaciones a cielo abierto

Se entiende como tales, aquellos sobreanchos de la excavación inevitables para la ejecución de la obra y que no hayan sido originados por causa y culpa del Contratista al realizar la obra con métodos inadecuados y sin adoptar las debidas precauciones.

El coste de las sobreexcavaciones está repercutido en el precio del m³ de excavación correspondiente.

4.2.3 Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones, según Planos y/o Replanteo o que se indiquen por la Dirección de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debido a excavaciones inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, etc.

Durante las diversas etapas de la realización de la explanación de las obras, éstas se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación podrán ser utilizados, si cumplen las condiciones requeridas en este Pliego, en la formación de rellenos y demás usos fijados en los planos.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y cuya utilización en rellenos y otros usos no esté prevista, siendo su abono de la forma que se expresa más adelante.

Los taludes de los desmontes serán los que, según la naturaleza del terreno, permitan la excavación y posterior continuidad de las obras con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daños a terceros, estando obligado el Contratista a adoptar todas las precauciones que correspondan en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones y protecciones frente a excavaciones, en especial en núcleos habitados, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales en su caso, aún cuando no fuese expresamente requerido para ello por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras por parte de la Dirección de Obra.

En cualquier caso, los límites máximos de estos taludes a efectos de abono serán los que se expresan en los planos.

Todo exceso de excavación que el Contratista realice, ya sea por error o defecto en la técnica de ejecución, deberá rellenarse con terraplén o tipo de fábrica que considere conveniente la Dirección de Obra y en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni el relleno prescrito.

En el caso de que los taludes de las excavaciones en explanación realizados de acuerdo con los datos de los planos fuesen inestables en una longitud superior a quince (15) metros, el Contratista deberá solicitar de la Dirección de Obra la definición del nuevo talud, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan en el párrafo anterior, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias necesarias. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones de la Dirección de Obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Cuando las excavaciones presenten cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias.

4.2.4 Tolerancias

Las tolerancias de ejecución de las excavaciones a cielo abierto serán las siguientes:

En las explanaciones excavadas en roca se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante y en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del proyecto o Replanteo. En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de diez (10) centímetros. En cualquier caso la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie, terminando la excavación correspondiente de manera que las aguas queden conducidas a las cunetas.

En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25), para las excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez (10) centímetros en más o en menos.

En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta diez (10) centímetros en más y quince (15) en menos para excavaciones realizadas en roca y de cinco (5) centímetros en más o en menos para las realizadas en tierra, debiendo en ambos casos quedar la superficie perfectamente saneada.

4.2.5 Medición y abono

El volumen de abono se determinará por la cubicación sobre perfiles transversales tomados antes de la explanación y los teóricos de proyecto cada quince (15) metros como máximo, entendiéndose como de abono entre cada dos perfiles consecutivos el producto de la semisuma de las áreas obtenidas por la distancia entre ellos. No serán de abono las tolerancias que en este Pliego se expresan.

La excavación a cielo abierto se abonará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, según el tipo de material a extraer, al volumen de abono en metros cúbicos (m³).

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

Asimismo, se encuentran incluidos en el precio de esta unidad de obra, el refino de taludes y soleras de la excavación, y la carga, transporte y descarga de los materiales excavados en acopio, lugar de empleo o vertedero, incluyendo, en este caso, el canon de vertido.

4.3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

4.3.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas para instalación de tuberías, canalizaciones y pozos para emplazamiento de obras de fábrica.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, carga, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo o vertedero, incluyendo, en este caso, el canon de vertido.

4.3.2 Clasificación

Se consideran los siguientes tipos:

Excavación en terreno suelto.

Excavación en terreno de tránsito o roca ripable.

Excavación en roca no ripable.

Las definiciones, alcance y limitaciones de estos tipos son iguales a las indicadas al comienzo de este artículo y en el correspondiente a las excavaciones a cielo abierto.

4.3.3 Ejecución de las obras

En general en la ejecución de estas obras se seguirá la Norma NTE-ADZ.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación del material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tenga prevista su utilización en otros usos.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, estando esta operación incluida en el precio de la excavación, salvo que por su intensidad, corresponda, según el pliego, la aplicación de un procedimiento especial de agotamiento.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas. Cuando los cimientos apoyen sobre material meteorizable, la excavación de los últimos treinta (30) centímetros, no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos.

El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de obras sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de trabajo se apilará en acopios situados en otras zonas, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el pie del talud estará separado uno coma cinco (1,5) m del borde de la zanja si las paredes de ésta están sostenidas con entibaciones o tablestacas. Esta separación será igual a la altura de excavación en el caso de zanja sin entibación y paredes verticales.

La separación de uno coma cinco (1,5) m también regirá para el acopio de tierras junto a excavaciones de desmonte y zanjas de paredes no verticales.

4.3.4 Tolerancias

Las dimensiones de las zanjas y pozos serán las definidas en las secciones tipo de los planos del Proyecto.

La tolerancia en la rasante de excavación será como máximo de cinco (5) centímetros en terreno suelto o de tránsito y de diez (10) cm en roca, siempre por debajo de la rasante teórica.

Las tolerancias para el caso de excavaciones en zanja con taludes no verticales, serán las definidas en el apartado correspondiente a excavaciones a cielo abierto.

4.3.5 Medición y abono

La excavación de zanjas y pozos se abonará por aplicación de los precios correspondientes según sus respectivas definiciones en el Cuadro de Precios nº 1, a los volúmenes en metros cúbicos (m³) deducidos de los perfiles de abono definidos en las secciones tipo de los planos del Proyecto y con la rasante determinada en los mismos o en el Acta de Replanteo, no abonándose ningún exceso sobre éstos, aún cuando estén dentro de las tolerancias admisibles, a no ser que a la vista del terreno, la Dirección de Obra apruebe los nuevos taludes, en cuyo caso los volúmenes serán los teóricos que se dedujesen de aquéllos.

Una vez terminadas las excavaciones en tierra y/o roca ripable y antes de empezar la excavación de terreno duro o roca ripable y roca no ripable, el Contratista está obligado a solicitar de la Dirección de Obra la aceptación del cambio del terreno, así como las profundidades relativas correspondientes a cada tipo, con objeto de deducir el volumen de abono correspondiente. Para la comprobación de las dimensiones de la excavación, así como de los cambios del tipo de terreno, se tomarán sobre el terreno los perfiles transversales de los Planos del Proyecto y aquellos adicionales que indicase la Dirección de Obra para una más correcta interpretación.

Todos los trabajos y gastos que correspondan a las operaciones descritas anteriormente están comprendidas en los precios unitarios, incluyendo todas aquéllas que sean necesarias para la permanencia de las unidades de obra realizadas, como el refino de taludes y soleras de excavación, excepto la entibación, que en caso de ser necesaria, se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1, establecidos independientemente.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

Para la completa identificación del precio unitario a aplicar a las excavaciones realizadas en zanja o pozo, en cuanto al tipo de material excavado, se deberá ajustar éste a la clasificación establecida al principio de este artículo en terreno suelto, terreno de tránsito y roca. En cuanto a la determinación de profundidades se contarán a partir de la rasante de las excavaciones previas realizadas a cielo abierto (prezanjas) o, en zonas urbanas, desde la superficie del firme existente, según se define en las secciones tipo de los Planos del Proyecto.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o en cunas de apoyo, etc.) derivados de sobreexcavaciones, aún cuando éstas cumplan las tolerancias permitidas. Igualmente serán de cuenta del Contratista los sobrecostos debidos a refuerzos y/o aumento de la calidad de las conducciones a colocar inducidos por sobreeanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Asimismo, no será objeto de abono cualquier incremento de excavación producido como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el Contratista, ni el transporte a vertedero o lugar de empleo de los materiales procedentes de la excavación.

La aplicación de los precios de excavación en zanja o pozo con entibación cuajada solamente serán de aplicación en aquellos casos en que el proceso de entibación se vaya realizando simultáneamente con la excavación. Por lo tanto, cuando la entibación de la zanja o pozo se realice con posterioridad a la apertura de la misma, se aplicarán los precios de excavación correspondientes a zanja o pozo sin entibación.

4.4 EVACUACIÓN DE AGUAS. AGOTAMIENTOS

4.4.1 Clasificación de los agotamientos en función de los medios empleados

Los agotamientos se consideran según los medios empleados en 2 grupos:

Convencionales

Especiales

Medios Convencionales

Se entienden como medios convencionales los que emplean un sistema de canalización, recogida y bombeo de las aguas infiltradas en las excavaciones.

En estos casos se realizarán las cunetas correspondientes en los laterales de la excavación para conducir las aguas hasta los pozos de bombeo.

Estos pozos podrán funcionar de forma concatenada pero con el condicionante de que el pozo desde el que se evacuan las aguas al exterior debe asegurar que éstas van con un estado suficiente de limpieza a juicio de la Dirección de Obra.

Así, el Contratista se comprometerá a la limpieza semanal de estos pozos, garantizará que las bombas no se ubiquen en el fondo de los mismos y tomará todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la máxima limpieza en el caudal de aguas vertido al exterior.

Cuando los pozos de bombeo definitivos se encuentren contruidos el contratista deberá ubicar en ellos la bombas de evacuación de agua pero siempre que éstas utilicen el sistema definitivo de evacuación de aguas al exterior. Es decir se deberá tener instalada la tubería de salida al exterior, así como la arqueta de rotura y la conexión al saneamiento definitivas antes de proceder a instalar las bombas provisionales de obra en los pozos definitivos.

Medición y abono

Los medios convencionales de agotamiento en las excavaciones no serán en ningún caso objeto de abono independiente, encontrándose su precio repercutido en el precio del m3 de excavación.

Especiales

Se entienden por medios especiales de evacuación de aguas a aquellos procedimientos que tratan de minimizar la cantidad de agua aportada por el terreno a las excavaciones.

Estos procedimientos pueden ser muy variados como ejemplo citaremos:

La creación de recintos estancos, por ejemplo, mediante el empleo de pantallas de bentonita-cemento, pantallas de hormigón, columnas de jet-grouting, etc.

El rebajamiento del nivel freático mediante el uso de well-point o agujas drenantes, la utilización de pozos drenantes profundos.

Mejora del terreno mediante las inyecciones químicas, tratamiento de jet-grouting o inyecciones convencionales.

En el caso de que el Contratista considere necesaria la utilización de medios especiales para la realización de las excavaciones, éste lo propondrá a la D.O. sin cuya autorización escrita nos podrán llevarse a efecto.

Medición y abono

El empleo de los medios especiales no supondrá en ningún caso un precio diferente del precio del m3 de excavación y el agotamiento de los caudales de agua aportados se considera incluido en el precio del m3 de excavación al igual que en el apartado anterior.

Sí serán de abono independiente los medios especiales utilizados, según se detalla en el capítulo correspondiente.

4.5 DESPRENDIMIENTOS

4.5.1 Definición

Se considerarán como tales a aquellos desprendimientos inevitables producidos fuera de los perfiles teóricos definidos en los Planos.

La Dirección de Obra definirá qué desprendimientos podrán ser conceptuados como inevitables.

Podrán ser desprendimientos abonables los que se produzcan sin provocación directa, siempre que el Contratista haya observado todas las prescripciones relativas a excavaciones y entibaciones, y haya hecho un saneo completo de las superficies resultantes.

4.5.2 Medición y abono

La medición se realizará por metros cúbicos (m³) medidos como diferencia de perfiles, comparando el teórico de los planos, con los tomados sobre el terreno, una vez realizado el saneo.

Se aplicará tanto a las excavaciones realizadas en desmonte, como a las efectuadas en zanja o en las implantaciones de cimientos o apoyos de obra.

Los precios del Cuadro de Precios Nº 1 incluyen la retirada, carga, transporte y descarga en lugar de empleo o vertedero de los materiales desprendidos y de los procedentes del saneo, así como la ejecución de los trabajos correspondientes a este último.

4.6 VERTEDEROS, ESCOMBRERAS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

4.6.1 Definiciones

Se definen como vertederos aquellas áreas, situadas normalmente fuera de la zona de obras, localizadas y gestionadas por el Contratista, en las que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o deshechos de la obra en general.

Los materiales destinados a vertedero tienen el carácter de no reutilizables.

Se consideran escombreras aquellas áreas, previstas en el proyecto para tal fin, en las que el Contratista apilará los productos procedentes de las excavaciones con arreglo a los criterios fijados por el proyecto, las instrucciones de la Dirección de Obra y las limitaciones que en este Pliego se definen

Se definen como acopios temporales de tierras aquellos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra o definidas por ésta última, en las que se depositan los materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

Los acopios temporales estarán situados dentro de la zona de obra, entendiéndose que se cumple tal condición cuando el centro geométrico del área ocupada por los materiales acopiados diste menos de quinientos (500) metros medidos en línea recta, del elemento o unidad de obra más cercano.

4.6.2 Ejecución

El Contratista, con autorización de la Dirección de Obra, podrá utilizar vertederos buscados por él, siendo de su cuenta la obtención de todos los permisos, preparación y mantenimiento de los accesos, así como el abono del canon de vertido.

Las condiciones de descarga en vertederos no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin. El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero.

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 de 1 (V):2 (H) de modo continuo o escalonado, sin que la altura de cada escalón sea superior a diez metros (10 m).

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 constituyendo.

El Director de Obra podrá, a su criterio, ordenar la compactación oportuna en determinadas zonas de la escombrera

Las condiciones de constitución de acopios temporales de tierras en cuanto a sus características físicas (taludes, banquetas, etc.), serán los señalados más arriba para la formación de escombreras.

4.6.3 Medición y abono

Todos los volúmenes de materiales a transportar para su descarga en vertedero, escombrera y acopio temporal, llevan repercutidos en sus respectivos precios la carga, transporte y descarga, estando incluidos asimismo todos los gastos necesarios para la utilización de vertederos y escombreras (permisos, acceso, etc.), así como el canon de vertido. Por consiguiente no habrá lugar a abono independiente por este concepto.

Tampoco serán de abono los gastos de extendido, constitución y conservación de la escombrera en las condiciones mencionadas.

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas. Si por necesidades de obra parte del material existente en un

acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará a vertedero o escombrera, según lo prescriba el Director de Obra, sin que haya lugar a un abono independiente por este concepto.

4.7 MEDIOS ESPECIALES PARA LA REDUCCIÓN DE LOS CAUDALES DE AGUA APORTADOS A LAS EXCAVACIONES

Como ya se ha comentado, se entienden por medios especiales de evacuación de aguas a aquellos procedimientos que tratan de minimizar la cantidad de agua aportada por el terreno a las excavaciones.

Estos procedimientos pueden ser muy variados como ejemplo citaremos:

La creación de recintos estancos, por ejemplo, mediante el empleo de pantallas de bentonita-cemento, pantallas de hormigón, columnas de jet-grouting, etc.

El rebajamiento del nivel freático mediante el uso de well-point o agujas drenantes, la utilización de pozos drenantes profundos.

Mejora del terreno mediante las inyecciones químicas, tratamiento de jet-grouting o inyecciones convencionales.

Medición y abono

En el caso de los recintos estancos se medirán los m² de elementos (pantallas, paramento de jet-grouting, etc.), realmente ejecutados a los precios del cuadro de precios nº 1.

En el caso de rebajamiento del nivel freático se medirá por ml de traza con empleo de well-point independientemente de la superficie tratada y del rebaje efectuado, incluyendo en el ml todas las operaciones de instalación y retirada de equipos, consumo de los mismos, sistema de evacuación de aguas, prezanjas si fueran necesarias para la instalación, así como la instalación de piezómetros para conocer la posición del nivel freático.

Estos piezómetros estarán situados en secciones que no distarán más de 30 m entre ellos se dispondrán 2 unidades de cada sección cuya posición será aprobada por la Dirección de Obra.

El costo de la instalación de los tubos piezométricos, así como de los aparatos de lectura se encuentran repercutidos en el precio de ml de rebajamiento del N.F. mediante el uso de agujas drenantes o well-point.

En el caso de mejora del terreno mediante la utilización de jet-grouting como tratamiento del fondo de la excavación, ésta se medirá como m² de terreno realmente tratado independientemente del espesor del tratamiento que en general será del orden de 2 m, de la malla utilizada que podrá oscilar entre 0,8 m a 1,20 m de lado, de la presión de inyección que será del orden de 400 kg/cm², de la densidad de lechada que será del orden de 1,9 Tn/m³ así como de la velocidad de ascenso en el tratamiento que será del orden de 8 min/ml, entendiéndose como precio único el de m² de terreno tratado con jet-grouting,

mediante el empleo de Jet-II o Jet-III (corte con agua e inyección de lechada o bien corte con agua y aire e inyección de lechada).

En el precio del m² se encuentran repercutidos los sondeos de reconocimiento del tratamiento, con recuperación de testigo y posterior ensayo de rotura a compresión de los mismos que como norma general serán de un (1) sondeo por cada 80 m² de tratamiento.

5 CIMENTACIONES

5.1 DEFINICIÓN

Se define como cimentación el elemento o grupo de elementos cuya misión consiste en transmitir al terreno resistente las cargas de una estructura.

5.2 CLASIFICACIÓN

En función de la posición donde se encuentre el terreno resistente las cimentaciones pueden clasificarse en superficiales y profundas.

5.3 CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Los elementos de cimentación tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Una vez realizada la excavación correspondiente a los elementos de cimentación a construir se verterá una capa de hormigón de limpieza y regularización, HL-150, de diez (10) cm de espesor mínimo.

Sobre dicha capa se encofrará y se colocarán las armaduras del elemento en cuestión, distanciadas del hormigón de limpieza con los correspondientes separadores a la distancia definida en los Planos.

Cuando el terreno de cimentación sea inestable, previamente a la colocación del hormigón de limpieza se realizará un saneo del fondo de la excavación, colocándose posteriormente una capa de material granular (encachado de piedra) que será debidamente compactada.

5.3.1 Medición y abono

La medición de las cimentaciones superficiales se realizará por m³ de unidades realmente ejecutadas y su abono se realizará por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, incluyendo en este precio todos los materiales, maquinaria, medios auxiliares y trabajos necesarios para la completa realización de los trabajos.

5.4 COLOCACIÓN DE ARMADURAS

La colocación de la armadura debe efectuarse inmediatamente después de haber limpiado el fondo.

La armadura llevará los elementos necesarios para su izado y colocación, así como para evitar su movimiento durante el hormigonado.

Para pilotes profundos se podrá dividir la armadura vertical en dos o más partes que se introducirán en la perforación manteniéndolas suspendidas y centradas durante las operaciones de soldadura de todas las barras.

Las barras formarán una jaula de armadura, que se introducirá en la perforación de tal forma, que no se pueda mover durante el hormigonado ni podrá ser extraída al levantar la entubación. Las armaduras deberán quedar suspendidas durante todo el proceso de hormigonado, de forma que no se produzca pandeo de las barras ni abombamientos del conjunto de la jaula. Para ello, se fijarán de forma sólida a la coronación de la excavación.

La armadura se ajustará al tipo de acero y diámetro de barras indicados en los planos del Proyecto.

La armadura quedará a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm) en fondo de perforación y máxima de cincuenta centímetros (50 cm).

La longitud será tal que, después del descabezado, sobresalga la longitud de anclaje que figure en los planos, que como mínimo será de un (1) diámetro del pilote construido.

5.4.1 Hormigonado

Antes de comenzar la excavación se verificará que el movimiento de tierras efectuado para la plataforma de trabajo no altera las hipótesis de cálculo del pilote.

No se permitirá la perforación de un pilote a menos de tres diámetros (3 Ø) de distancia del centro de otro pilote que lleve menos de cuarenta y ocho horas (48 h) hormigonado.

El tiempo transcurrido entre el inicio de colocación de armaduras y vertido de hormigón será el menor posible.

El hormigonado se realizará sin interrupción, mediante tubería cuyo diámetro estará comprendido entre quince y treinta centímetros (15 y 30 cm) y que estará centrada en el pilote e introducida hasta el fondo de la perforación, de forma que no se produzcan disgregaciones ni huecos en su masa.

Si al efectuar la demolición se observa que el descabezado no ha sido suficiente para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo bien adherido al anterior. Todas estas operaciones serán por cuenta del Contratista.

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede en toda su longitud con su sección completa, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueas ni cortes o estrangulamientos. Tampoco se olvidará reducir al máximo el deslavado por segregación de los áridos. En ningún caso se admitirá la caída libre del hormigón.

Las armaduras, así como la fabricación, transporte y puesta en obra del hormigón, se ajustarán a lo prescrito en el presente Pliego.

El hormigonado de un pilote se hará, en todo caso, sin interrupción, de modo que entre la introducción de dos masas sucesivas no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado; si por alguna avería o accidente esta prescripción no se cumpliera, la Dirección de Obra decidirá si el pilote puede terminarse y considerarse válido o no. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno, sin que el Contratista perciba pago alguno por ello. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón pobre, pero su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.

La posición de los pilotes en planta, después de construidos, no deberá diferir en más del 10% del diámetro del pilote. La desviación respecto a la vertical no será superior al 2% de la longitud del pilote indicada en los Planos.

5.4.2 Perforación con entubación recuperable

Los pilotes se excavarán con auxilio de una entubación recuperable, cuidando especialmente la inclinación de la camisa durante su introducción.

Se tratará de conseguir una bajada de la entubación tan continua como sea posible y llevada a la par con la extracción de la tierra; en ningún caso, la extracción debe adelantarse sobre la bajada del tubo.

La entubación se introducirá en el terreno acompañando la excavación y siempre por delante de la misma, salvo en el caso que haya que atravesar capas intermedias que obliguen al uso del trépano, o, sin tener que usarlo, que existan bolos u otros materiales que impidan la introducción de la entubación por delante de la excavación. En terrenos rocosos o coherentes de gran resistencia, no será preciso entubar la longitud de empotramiento de la punta. En terrenos muy blandos o susceptibles de sifonamiento, y con presencia de nivel freático, se mantendrá el nivel de agua en el interior de la entubación, un metro por encima del nivel freático, o si no es posible, a la cota de éste.

En caso de penetrar por debajo de la capa freática, no se admitirá bombeo durante la ejecución del pilote.

En caso de encontrar afluencias de agua, se puede admitir un bombeo previo para limpiar el tubo, siempre que la afluencia de agua sea menor que una décima de litro por segundo (0,1 l/s); en caso contrario, se proscriben la aplicación de bombeo durante la ejecución del pilote.

En los casos en que exista riesgo importante de deslavado del hormigón (por ejemplo, gravas con flujo de agua) se colocará dentro de la entubación una camisa metálica que quedará perdida.

La entubación debe colocarse en la longitud adecuada para evitar desprendimientos, problemas de hormigonado, etc. Las juntas serán roscadas o soldadas y habrán de ser impermeables.

El avance de la entubación se llevará a cabo de tal forma que el suelo por el que ésta atraviesa vaya desplazándose hacia los lados, compactándolo al mismo tiempo, sin que se produzca ninguna extracción de material. Si se encontraran obstáculos durante la hinca o perforación se podrá utilizar trépano guiado o técnicas especiales de excavación.

Tanto el tubo como las juntas han de poder resistir los esfuerzos que se producen al clavar el tubo, sin sufrir deformaciones.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se ha de ir elevando la citada entubación de forma que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, que impida la entrada del terreno circundante. Este tapón no será demasiado alto, ya que podría adherirse a la entubación, ocasionando el corte del pilote, por lo que su altura ha de estar comprendida entre dos veces y tres veces y media el diámetro del mismo.

La citada altura se habrá de comprobar continuamente, por medida directa y por comparación entre el volumen del hormigón colocado y el calculado para la altura hormigonada.

El hormigonado se hará en seco o bien con el tubo lleno de agua hasta el nivel freático debiendo elegirse uno u otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Será preferible el hormigonado con tubo lleno de agua en cuanto haya capas de terrenos socavables, siendo necesario en este caso colocar el hormigón en obra por medio de una cuchara, tubo, bomba o cualquier artificio que dificulte su deslavado. Cuando no haya terrenos socavables será aconsejable el hormigonado en seco, que podrá conseguirse, aún en terrenos de cierta permeabilidad, sellando inicialmente el fondo de la excavación con un hormigón muy seco.

En terrenos muy blandos o susceptibles de sifonamiento, durante la excavación, se ha de mantener el nivel de agua en el interior de entubación.

La profundidad de perforación superará al menos en veinte centímetros (20 cm) a la que vayan a alcanzar las armaduras, con objeto de evitar que éstas apoyen sobre el terreno.

La profundidad se comprobará con una cadena o cinta métrica.

Previamente a la colocación de la armadura se efectuará una limpieza del fondo de perforación, extrayendo los elementos sueltos que hayan podido desprenderse de las paredes de la zanja, así como el detritus sedimentado.

Desde el comienzo de la perforación hasta el final del periodo de endurecimiento del hormigón, no se permitirá apilar en las proximidades materiales cuyo peso ponga en peligro la estabilidad del terreno.

No se permitirá la excavación de otro pilote en las proximidades hasta que el hormigón haya terminado de fraguar, determinado mediante punzonamiento en su superficie.

5.4.3 Perforación con lodos tixotrópicos

En el caso de utilizar lodos tixotrópicos, se ha de sustituir el lodo y se ha de regenerar cuando su contenido en arena o cuando la viscosidad superen los valores especificados.

La tubería que coloca el hormigón ha de ir introducida siempre 5 m, como mínimo, dentro del hormigón anteriormente vertido.

A medida que se inyecta el hormigón se han de recuperar los lodos sobrantes.

El hormigonado se ha de realizar por sistema ascendente, es decir, de abajo hacia arriba desalojando el lodo a medida que penetre el hormigón.

5.4.4 Camisa perdida

La camisa perdida será un tubo metálico de un espesor entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm), con la misión de garantizar la continuidad del fuste y fraguado del hormigón en presencia de corrientes de agua, oquedades o zonas blandas de terreno y agentes agresivos. La longitud, condicionada a estos aspectos, vendrá fijada en los planos.

La camisa perdida se unirá a la armadura del pilote. Deberá dejarse un hueco variable, en función del tamaño máximo del árido del hormigón, en todo el contorno entre la camisa perdida y la recuperable, para evitar que se extraiga la camisa perdida arrastrada por la entubación recuperable.

5.4.5 Armadura

Si la excavación fuese muy profunda, se podrán descomponer las armaduras verticalmente en dos o más tramos. Éstos se unirán entre sí introduciendo sucesivamente los tramos inferiores y dejándolos suspendidos y centrados con separadores, si fuese necesario, procediéndose después a la soldadura o unión con sujetacables de las barras que se disponga. El solape entre los distintos tramos de armaduras se atenderá a lo dispuesto en la norma de hormigón vigente.

La jaula completa deberá quedar suspendida de forma estable a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm) del fondo de la perforación.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se colocarán separadores apropiados, si fuese necesario, que garanticen los recubrimientos especificados.

Se dispondrá el sistema necesario para impedir que la armadura se mueva durante el proceso de hormigonado.

5.4.6 Introducción de la tubería de hormigonar

La tubería de hormigonar se irá introduciendo por tramos hasta llegar a una distancia del fondo de unos 20 cm.

La tubería deberá estar colocada en una jaula porta tubos apropiada que evite la suciedad en las uniones. Cada vez que se extraiga un tubo, se deberá limpiar en el momento con agua abundante que evite que fragüe la lechada de cemento.

La longitud normal de los tubos es de 3 m, pero es conveniente tener un tramo de 1 m y otro de 2 m, que se colocarán en la parte superior de la columna, con el fin de cortar tubo si tiende a subir la armadura por el empuje ascendente del hormigón.

La tubería de hormigonar nunca se apoyará en el fondo, sino que se dejará suspendida en un útil apropiado para tal fin, que podrá ser de distintos modelos que la experiencia ha sancionado como idóneos. Durante el proceso de hormigonado, la tubería deberá estar introducida como mínimo 3 metros en la masa del hormigón.

5.4.7 Extracción de la camisa recuperable

Durante el hormigonado se irá elevando dicha entubación, de forma que siempre quede un mínimo de dos diámetros (2 D) dentro del hormigón anteriormente vertido. Si la entubación es tubería soldada, es decir, de una sola pieza, ésta se extraerá al terminar el hormigonado, a no ser que por exceso de longitud hubiese que hacer un corte intermedio.

5.4.8 Control de ejecución de los pilotes

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote en el que figurará, al menos: la fecha y la hora de comienzo y fin de la introducción de la tubería; la profundidad total alcanzada por la entubación, la descripción de los terrenos atravesados y el espesor de las distintas capas; la profundidad hasta la que se ha introducido la armadura y la longitud y constitución de la misma; la profundidad del nivel de la superficie del agua al comienzo del hormigonado; y la fecha y la hora del comienzo y terminación del hormigonado, así como el consumo real de hormigón, los datos de las distintas capas de terrenos atravesados deberán contrastarse con los que sirvieron para el dimensionamiento de la cimentación.

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) de hormigón, se tomarán dos (2) probetas que se curarán en cámara y se determinará su resistencia característica a siete (7) días, estimando la resistencia a los veintiocho (28) días para poder tomar las medidas necesarias en caso de que no se prevea alcanzar las resistencias de diseño.

Transcurridos siete (7) días después del hormigonado se realizarán, en aquellos casos que indique la D.O. las pruebas de integridad del pilote a través de los tubos dejados a tal efecto.

En cada pilote se habrán instalado cuatro tubos metálicos, de 75 mm de diámetro interior, en toda la longitud de la perforación hasta 20 cm por encima del fondo de la misma, para las comprobaciones de continuidad y bajo la punta del pilote. Se sujetarán con puntos de soldadura y estarán dispuestos según los vértices de un cuadrado inscrito en la armadura. Estarán obturados en su parte inferior.

Una vez fraguado el hormigón, se efectuarán en aquellos pilotes que designe el proyecto o la D.O. a través de algunos tubos mencionados, perforaciones verticales en el substrato, bajo el extremo inferior del pilote, con una longitud mínima tal que cada perforación alcance los cinco (5) metros por debajo del pilote. Si entre 4 y 5 metros, las referidas perforaciones detectaran intercalaciones blandas en el substrato, se prolongarán de modo que, el espesor de tierra firme atravesado bajo la última intercalación blanda no sea inferior a un (1) metro.

Al objeto de eliminar parcialmente el material blando intercalado entre estratos de consistencia firme, y sustituirlo por la inyección de mortero que ha de formar el puente resistente, o de rellenar una zona karstificada se seleccionarán dos perforaciones diagonalmente opuestas. Sucesiva o simultáneamente se inyectará agua a presión (quedando, específicamente prohibida la inyección de aire) a través de dichas perforaciones, obturando a nivel del hormigón del pilote, hasta alcanzar un máximo de 5 atmósferas de presión de agua a nivel de extremo inferior de pilote y 3 atmósferas a nivel de rasante, salvo que antes de alcanzar dicha presión ascendiera el agua por los otros dos taladros. La circulación en este caso, deberá mantenerse hasta que el agua salga prácticamente limpia.

Esta operación deberá repetirse de igual forma en las otras dos perforaciones diagonalmente opuestas. A continuación se comenzará la inyección de mortero por uno de los tubos (previamente obturados con tubos pasantes dotados de llave de paso). Si se produjera ascensión de mortero por alguno de los restantes taladros se cerrará la llave de los correspondientes al mismo, continuándose la inyección. Deberá alcanzarse una presión de 2 atmósferas en boca superior del tubo de inyección (nivel de rasante) y mantener dicha presión durante un tiempo mínimo de 15 minutos.

Seguidamente, y previo cierre de la llave de paso del tubo inyectado, se desplazará la inyección a un tubo en que no se hubiera producido comunicación de lechada. El proceso se repetirá sucesivamente (cambiando la inyección, si ello fuera posible, a tubos diagonalmente opuestos) hasta asegurar que el tratamiento a presión de los cuatro taladros de pie de pilote hubiera sido completado.

Se empleará mortero 1,5-2:1 (arena: cemento), con una relación agua/cemento de 0'35 y adicionándole 4'5 gr de expansivo por kilogramo de cemento.

5.4.9 Ensayo sónico en pilotes

El control de la continuidad y compacidad de los pilotes se efectuará, a juicio de la D.O., mediante el procedimiento de "transparencia sónica" (diagrafía) que consiste en obtener perfiles transversales sónicos (entre parejas de tubos) del estado y continuidad del hormigón. Para ello se utilizarán 4 tubos embebidos en el hormigón, diametralmente opuestos, que se hacen solidarios a la armadura según se va bajando ésta en la perforación.

Se obtienen seis perfiles 1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4 (ver planos), que permiten observar el estado del pilote hormigonado, asegurando su continuidad y detectando posibles defectos, para poder tratarlos en su caso (huecos, cavidades, zonas lavadas, etc.).

Respecto a los cuatro tubos que deben instalarse, su diámetro se adoptará al del instrumento a utilizar para la diagrafía previendo que se puedan utilizar los taladros la consolidación en punta del terreno, mediante la inyección de lechada de cemento en la jaula de grava.

La interpretación de los ensayos será competencia de la D.O. que en los pilotes diagrafiados, si le ofrecieran dudas sobre la calidad portante de los pilotes, podrá ordenar las medidas de reparación de los pilotes defectuosos, pudiendo llegar incluso, al rechazo del pilote ejecutado.

5.4.10 Medición y abono

La unidad de pilote se medirá por metro (m) de pilote realmente ejecutado. La medición se obtiene de las longitudes del proyecto, desde la punta hasta la cara inferior del encepado y el abono se realizará al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº1.

No será de abono la longitud del pilote correspondiente al descabezado. No se abonará el exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes, ni las sobreexcavaciones, ni las sobreperforaciones que sobrepasen los valores definidos en el Proyecto. Tampoco se abonarán sobreconsumos de hormigón por expansiones del fuste al atravesar terrenos blandos o por cualquier otra causa. El precio incluye las siguientes operaciones y materiales:

- Transporte a la obra y traslado de equipos de excavación, grúas, grupos electrógenos, tubos de hormigonado, equipos de fabricación de lodos, entubaciones, medios auxiliares y maquinaria necesaria.
- Replanteo y montaje de equipos.
- Entubaciones recuperables, en su caso.
- Suministro, fabricación, recuperación y regeneración de lodos.
- Excavación con entubación o sin ella, con lodos o sin ellos.
- Utilización del taladro cuando sea necesario.
- Colocación de armaduras.
- Suministro y colocación del hormigón, empleando cemento sulforresistente.
- Suministro y colocación de tubos para ensayo sónico.
- Trabajos en jornada diurna o nocturna o reducida para el tránsito.
- Energía y agua consumidas.
- Carga y transporte a vertedero de los productos de la excavación.
- Canon de vertido y mantenimiento del vertedero.
- Descabezado del pilote y hormigonado de la parte demolida.
- Ejecución de caminos, plataformas, isletas, etc. y todas las operaciones auxiliares necesarias para la ejecución.
- Cualquier otro material auxiliar y operación, necesarios para la total y correcta ejecución de la unidad.

Los ensayo sónicos en pilotes se medirán por unidad (ud) de ensayo sónico en pilotes al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1. Se medirán por diagrafía ejecutada, siendo 6

las previstas por pilote. Cualquier modificación en el número de diagrafías deberá recibir el visto bueno de la D.O.

La unidad incluye las siguientes operaciones y materiales: Transporte a obra de equipos de auscultación, ejecución de ensayo, informe de resultados y cualquier otro material auxiliar y operación necesarios para la total y correcta ejecución de la unidad.

Los precios de tonelada (t) de inyección de mortero en punta de pilotes indicados en el Cuadro de Precios nº 1, incluye las operaciones siguientes:

- Transporte a obra del equipo de inyección.
- Ejecución de la inyección.

6 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

6.1 TRANSPORTE DE TUBERÍAS, CARGA Y DESCARGA

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquellas fabricadas con materiales termoplásticos.

Si las tuberías estuvieran protegidas exterior o interiormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos) se tomarán las medidas necesarias para no dañar la protección. Cadenas o eslingas de acero sin protección no serán admisibles.

6.2 ALMACENAMIENTO

Las tuberías y sus partes o accesorios que deben ser instalados en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías con revestimiento protector bituminoso no podrán ser depositadas directamente sobre el terreno.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

Las tuberías de PVC y PE rígidos para colectores deberán ser soportadas prácticamente en su longitud total y en pilas de altura no superior a un metro y medio (1,5 m). Asimismo,

durante el tiempo transcurrido entre la llegada a obra de los tubos y su instalación, estarán debidamente protegidas de las radiaciones solares.

6.3 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJA

6.3.1 Definición de zonas de la zanja

Dentro de las zanjas para alojamiento de tuberías de saneamiento se diferencian las siguientes zonas:

Zona de apoyo de la tubería

Se entiende por zona de apoyo a la parte de la zanja comprendida entre el plano formado por el fondo de la propia excavación y un plano paralelo a este último situado treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería

Dentro de esta zona a su vez se diferencian dos sub-zonas.

a-1. Cuna de apoyo. Se designa como cuna de apoyo a la zona de la zanja comprendida entre el fondo de la excavación y el plano paralelo al mismo que interseca a la tubería según el ángulo de apoyo proyectado.

a-2. Recubrimiento de protección. Se entiende por recubrimiento de protección la zona de la zanja comprendida entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la excavación situado treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

Zona de cubrición

Se define como zona de cubrición aquella parte de la zanja comprendida entre el plano paralelo al fondo de la excavación situado treinta (30) centímetros por encima de la tubería y la superficie del terreno, terraplén, o parte inferior del firme en caso de zonas pavimentadas

6.3.2 Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompartará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 kg/cm², deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La modificación o mejora del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas u otros materiales inertes con un tamaño máximo de 7,5 cm y asimismo, si lo juzga oportuno el Director de Obra, adiciones de cemento o productos químicos.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o pudiera reblandecerse durante el período de tiempo que vaya a mantener abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que fuera retirada inmediatamente antes de la instalación de la tubería.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas.

6.3.3 Apoyos de tubería

El sistema de apoyo de la tubería en zanja vendrá especificado en los planos del Proyecto. En cualquier caso y como mínimo deberán cumplirse las prescripciones del presente capítulo.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual, o a lo largo de una línea de soporte. La realización de la cuna de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cuna de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

En el primer tipo de cuna de hormigón no lleva armadura de refuerzo. En el segundo y tercer tipo las cunas de hormigón llevarán la armadura prevista en el siguiente cuadro:

Diámetro interior tubería en mm	AS en (%)		
	0,00	0,4	1,00
600	--	∅ 10 a 0,25	∅ 16 a 0,25
700 - 1.500	--	∅ 10 a 0,20	∅ 16 a 0,25
1.500	--	∅ 10 a 0,125	∅ 16 a 0,125

Como ya se ha indicado, para la instalación y alineamiento si se emplea cuna de hormigón, la tubería se apoyará provisionalmente en bloques prefabricados de hormigón cuyas características serán las que se especifican en el presente Pliego.

Estos bloques no son de abono independiente y su costo se incluye en el de la tubería. Estos bloques no se emplearán si la tubería va apoyada sobre un material granular.

La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón y en determinados casos si el agua freática fuera potencialmente agresiva hasta que el hormigón haya endurecido.

Las cunas de hormigón no son adecuadas para las tuberías flexibles y caso de que por otras razones estructurales se hubiera dispuesto una losa de apoyo de hormigón, se colocará entre ésta y la tubería una capa intermedia de arena y grava fina con el espesor que se especifique en el Proyecto.

En las clases B y C las tuberías se apoyarán sobre una cama de material granular colocada en el fondo plano de la zanja. La cama de material granular tendrá el espesor mínimo indicado en los planos.

En la clase B el material granular se extenderá hasta una altura igual a la mitad del diámetro exterior de la tubería.

En la clase C el material granular sólo se extenderá hasta una altura igual a un cuarto (1/4) del diámetro exterior de la tubería.

En las clases B y C se empleará el material granular tipo A de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego.

Las clases B y C sólo se aceptarán para apoyo de tuberías que tengan pendientes iguales o superiores al 1%.

6.3.4 Condiciones generales para el montaje de tuberías

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sea aplicable, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso a la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que éste se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holgaduras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Se seguirán también las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud (1 m).

Las conexiones de tuberías de materiales plásticos a estructuras de otro tipo de material, se realizarán mediante pasamuros.

La conexión directa de una tubería en otra deberá garantizar que:

La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.

La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que se conecta. La conexión es estanca al agua.

Si alguno de estos requisitos no pudiera cumplirse, la tubería deberá ser reforzada en dicho tramo, o sustituido éste por una pieza especial, o se dispondrá una arqueta o pozo de registro.

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asentamientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

6.3.5 Colocación de tuberías

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista en el Pliego de Condiciones Generales.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

Caso de que las tuberías vayan apoyadas sobre cunas de hormigón, se verterá, en primer lugar, sobre el fondo de la excavación una capa de hormigón de limpieza sobre la que posteriormente irán colocados y debidamente nivelados los bloques prefabricados de hormigón

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidado su perfecta alineación y pendiente.

Si el proyecto prevé la ejecución de cuna de hormigón, las tuberías, durante el montaje, se apoyarán únicamente en los bloques de hormigón de apoyo provisional de tubería, intercalando en la superficie de contacto una capa de tela asfáltica o material compresible.

En el caso de que la excavación en roca pueda dar lugar a vibraciones, la solera de apoyo de las tuberías se apoyará sobre una capa de material granular con el fin de aminorar la transmisión de las vibraciones producidas.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material granular, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm) hasta una altura que no sea menor de 30 cm por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones del presente pliego. El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros.

El material de esta zona no se podrá colocar con bulldozer o similar ni se podrá dejar caer directamente sobre la tubería.

Una vez ejecutado el relleno con material granular, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en este Pliego.

La retirada de la entibación se ajustará a la ejecución del relleno de la zanja.

No se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 1,30 m por encima de la tubería de acuerdo con lo previsto en los planos.

6.3.6 Recubrimiento de tuberías con hormigón

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas vendrán indicadas en los planos del Proyecto.

Si el diámetro de la tubería es menor de 300 mm el recubrimiento mínimo de tierras sobre la misma será de 0,80 m.

Si el diámetro de la tubería es mayor o igual a 300 mm la altura de tierras mínima, medida sobre la clave de la tubería, deberá ser 1 m.

Caso de que no pudieran cumplirse tales condiciones, se deberá reforzar la tubería con un revestimiento de hormigón H-200, de acuerdo con lo previsto en los planos.

En tuberías de diámetro interior superior a 600 mm, si la altura de tierras sobre el tubo está comprendida entre 0,50 m y 1,00 m se deberán tener en cuenta los efectos de impacto en su dimensionamiento y no se podrá considerar la compensación debida a la compactación de los rellenos laterales de la zanja.

No se podrán utilizar cemento de fraguado rápido para revestimiento de tuberías de P.V.C.

6.3.7 Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías

Se dispondrán juntas de hormigonado en toda la sección de la cuna de apoyo o revestimiento, a distancias regulares, normales a la conducción y coincidentes con las uniones de tuberías, según lo indicado en los Planos del Proyecto e irán rellenas de una material compresible, cuyo espesor se define en el Capítulo II de este Pliego, en función de los diámetros del tubo.

6.4 PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS

6.4.1 Tipos de pruebas

Una vez instalada la tubería se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas: Inspección visual o por T.V. (sí así lo ordena la Dirección de Obra).

Comprobación de alineaciones y rasantes.

Control dimensional de los elementos ejecutados "in situ": pozos de registro, conexiones a estas incorporaciones, clausura de ramales y aliviaderos.

Comprobación de la estanqueidad de tuberías y elementos complementarios (juntas, pozos de registro, aliviaderos, etc.).

Antes de iniciar las pruebas, el Contratista tomará las medidas adecuadas para garantizar la inmovilidad de la tubería.

Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas. Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tarados sus medidores, manómetros, etc.

El Contratistas proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Las prestaciones del Contratista descritas en el párrafo anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondientes.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de las pruebas, no serán objeto de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

Asimismo, el Contratista deberá suministrar todos los medios humanos y materiales para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales que pueda experimentar la tubería y obras de fábrica después de su ejecución.

Después de rellenar la zanja

La prueba se efectuará:

Una vez montada y limpia la tubería hormigonada la cama de apoyo y rellenada la zanja. La longitud del tramo a probar será menor de 300 m.

La inspección comprenderá los siguientes apartados:

- 1) Inspección visual o por T.V.

Infiltración.

Especificación de las pruebas

Generales

- 1) El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con al menos tres (3) días de antelación, la fecha de la realización de las pruebas.

En caso de efectuar las pruebas con aire o agua a presión, una vez montada la tubería, se dejará ésta sin hormigonar (en caso necesario) y la zanja sin rellenar.

Antes de realizar las pruebas con presión de aire o agua se verificará la adecuada colocación de los tubos y se realizarán todos los anclajes necesarios.

Las pruebas de tubería en obra se ejecutarán de acuerdo con la norma ASTM C497 (Standard Methods os Testing Concrete Pipe, Section or Tile).

6.4.2 Comprobación de alineación y rasantes

Una vez colocada la tubería y la cuna de apoyo de la misma, se realizará un control previo para asegurar que se encuentra en la posición correcta, mediante el empleo de niveles o aparatos láser.

Si las alineaciones o rasantes de las tuberías no estuvieran dentro de las tolerancias admisibles se procederá a su corrección.

6.4.3 Control de estanqueidad

La estanqueidad de las tuberías prefabricadas y los elementos ejecutados "in situ" (pozos de registro, aliviaderos y colectores) será inspeccionada mediante los ensayos que se describen en la norma ASTM C-497.

6.4.4 Control de adecuación a l proyecto

Antes de iniciarse el relleno y después de la finalización de las obras de la tubería debe procederse a la realización de las pruebas que garanticen la adecuación de lo dispuesto a lo proyectado.

6.4.5 Prueba de deformación

La variación vertical del diámetro de tubos flexibles no puede superar el valor de la deformación a corto plazo justificado en el cálculo mecánico (valor máximo del 4% para PVC rígido, según DIN 19534, partes 1 y 2, y para polietileno rígido según DIN 19537, partes 1 y 2), pudiéndose superar el límite ligeramente en puntos localizados.

El acortamiento vertical del diámetro de la tubería es una medida de la calidad de la ejecución de la cuna de apoyo y del recubrimiento. El valor admisible a corto plazo, tiene en cuenta las condiciones particulares de la instalación, así como el valor límite del 6% para la deformación admisible a largo plazo, después de 50 años, y en tubos de PVC rígido según DIN 19534, partes 1 y 2 y polietileno rígido según DIN 19537, partes 1 y 2; éste tiene en cuenta además un margen de seguridad suficiente frente a rotura por agotamiento.

6.4.6 Notas complementarias

La Dirección de Obra podrá cambiar las clases de tubería previstas en el Proyecto en cuyo caso se abonarán de acuerdo con la clase realmente colocada en obra.

6.5 MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍA INSTALADA

Las tuberías se medirán por los metros de longitud (m) de su generatriz inferior, descontando las longitudes debidas a arquetas, pozos de registro, aliviaderos, etc.

A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente incluido en el Cuadro de Precios Nº1 según el tipo y diámetro del tubo.

El importe resultante comprende el suministro de los tubos, preparación de las superficies de asiento, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías, junto con los ensayos y pruebas de la tubería.

Las piezas especiales, excepcionalmente y si así constara en el Cuadros de Precios Nº 1, se medirán por unidades (ud) y se abonarán a su correspondiente precio. Las piezas rectas cortas no se considerarán como piezas especiales.

El material de asiento o solera de hormigón, la excavación, el relleno y el recubrimiento de hormigón, de ejecutarse, serán de abono independiente, sólo en el caso de figurar así en el Pliego y en el Presupuesto.

7 RELLENOS LOCALIZADOS

7.1 RELLENOS COMPACTADOS EN ZANJA PARA LA CUBRICIÓN Y/O PROTECCIÓN DE TUBERÍAS

7.1.1 Definición y fases para el relleno de la zanja

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas una vez instalada las tuberías.

Se distinguirán en principio tres fases en el relleno:

- Relleno de recubrimiento hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.
- Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado, el firme o la tierra vegetal.
- Relleno de acabado, de colocación eventual si se fuera a reponer tierra vegetal o un firme para circulación rodada.

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

El relleno de cubrición se ejecutará con materiales adecuados.

El relleno de acabado se ejecutará asimismo con materiales adecuados, pero con un grado de compactación superior para evitar el deterioro de la superficie ante el paso eventual de cargas sobre ella.

7.1.2 Medición y abono

Los rellenos de zanjas se medirán por m³ según la sección tipo teórica de la zanja deducida de los planos a los precios que figuran en el cuadro de precios Nº 1, no siendo de abono los excesos de relleno consecuencia de un exceso en la excavación sobre la sección tipo deducida de los planos

7.2 RELLENOS COMPACTADOS EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA Y CIMENTACIONES

7.2.1 Definición

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos adecuados o seleccionados, alrededor de las obras de fábrica o en su trasdós, cuyas dimensiones no

permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

El material para los rellenos localizados deberá cumplir, al menos, las condiciones exigidas al material para coronación de los terraplenes.

7.2.2 Ejecución de las obras en general

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un pozo en el que existan corrientes de agua superficiales o subálveas, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del pozo donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados. Las tongadas han de tener un espesor uniforme, no superior a 20 cm y han de ser sensiblemente paralelas a la rasante superior del relleno.

En toda la superficie de las tongadas se ha de llegar, como mínimo, al grado de compactación del 95% sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (NLT-108).

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

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

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

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

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

Cuando la Dirección de Obra lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d) desde la terminación de la fábrica contigua salvo en el caso de que la Dirección de Obra lo autorice, previa comprobación mediante los ensayos que estime pertinentes realizar del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

Para terrenos arenosos el pisón será del tipo vibratorio.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

Las grietas y huecos que haya en el fondo de la excavación a rellenar se han de estabilizar hasta alcanzar una superficie uniforme.

No se ha de extender ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

En el caso de pequeños marcos y bóvedas se ha de realizar el relleno simultáneamente en los dos laterales, para evitar desequilibrios en las empujes de uno y otro lado. En el trasdosado de Pasos Inferiores abovedados el relleno no se considera localizado a los efectos de este artículo.

No se ha de realizar el relleno hasta que la resistencia del hormigón haya alcanzado el 80% de la resistencia prevista. La compactación junto al paramento de hormigón se hará con máquinas vibrantes ligeras accionadas manualmente.

Los rellenos que no se hayan realizado de manera adecuada o en los que se observen asentamientos, se excavarán hasta llegar a una profundidad en la cual el material esté compactado adecuadamente, volviéndose a rellenar y compactar de modo correcto, por cuenta del Contratista, hasta dejar la superficie lisa y capaz de soportar las cargas que vayan a solicitarla.

7.2.3 Medición y abono

Los rellenos de cimentaciones y trasdós de obras de fábrica se medirán por (m³) según planos a los precios que figuran en el cuadro de precios Nº 1, no siendo de abono los excesos de relleno consecuencia de un exceso en la excavación sobre la sección tipo deducida de los planos.

8 TERRAPLENES

8.1 DEFINICIÓN

Consiste en la extensión y compactación de los suelos tolerables, adecuados o seleccionados, para dar al terreno la rasante de explanación requerida.

8.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el desbroce del citado terreno y la excavación, extracción y vertido a escombrera o lugar de acopio de la tierra vegetal (No se considerará terreno vegetal cuando el contenido en material orgánica sea inferior al 10%) y del material inadecuado (blandones, etc.), si lo hubiera, en toda la profundidad necesaria y en cualquier caso no menor de 15 cm. A continuación, para conseguir la debida trabazón en el terraplén y el terreno, se escarificará éste, disgregándole en su superficie mediante medios mecánicos y compactándolo, en las mismas condiciones que las exigidas para el cimientado del terraplén.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre el terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se realizarán con el visto bueno o instrucciones de la Dirección de la Obra.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de 50-80 cm de altura y ancho no menor de 150 cm, con pendiente de meseta del 4% hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del núcleo del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada y hasta 50 cm por debajo de la misma. Con los 50 cm superiores de terraplén de coronación se seguirá en su ejecución el mismo criterio que en el núcleo. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie adyacente cumple las condiciones exigidas.

Cuando la tongada subyacente se encuentra reblandecida por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente hasta que la citada tongada no esté en condiciones.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

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

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad para cada tipo de terreno se determinará según las Normas de ensayo NLT.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme, sin producir encharcamientos.

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

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En la coronación de los terraplenes, la densidad seca a alcanzar no será inferior al ciento por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor normal ni inferior a uno coma setenta y cinco (1,75) kg/dm³. Esta determinación se hará según las normas de ensayo NLT. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad seca que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo, ni inferior a uno coma cuarenta y cinco (1,45) kg/dm³ según NLT.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades secas que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiera podido causar la vibración y sellar la superficie.

8.3 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º), debiendo suspender los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

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

8.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los terraplenes se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, a los volúmenes obtenidos por aplicación como máximo de las secciones tipo, no abonándose los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas. En los precios citados están incluidas todas las operaciones necesarias para la buena realización de estas unidades de obra, incluso el refino de la explanación y taludes.

9 ESCOLLERAS

9.1 ENCACHADOS DE PIEDRA

9.1.1 Definición

Se definen como encachados el forrado de superficies con piedras naturales colocadas a mano, sobre solera de hormigón o arena, si procede.

9.1.2 Materiales

Las piedras serán naturales o de cantera, de la mayor dimensión posible, con una cara sensiblemente plana y resistentes a los agentes atmosféricos.

Ejecución de las obras

Se colocará cada piedra individualmente a mano y ajustándola de forma que quede bien trabada. Si fuera necesario, se colocarán ripios de tamaño adecuado en los huecos entre las piedras de mayor tamaño. El espesor medio será de veinte centímetros (20 cm).

Medición y abono

Se medirán por los metros cuadrados (m²) de superficie encachada, dentro de los límites señalados en los Planos u ordenados por el Director de Obra y se abonarán al precio unitario correspondiente. No será de abono directo la preparación de la superficie, por considerarse incluido en el precio unitario.

9.2 ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS

9.2.1 Definición

Se definen como escollera de piedras sueltas al conjunto de piedras, relativamente grandes, vertidas unas sobre otras.

El material a emplear como escollera será el procedente de machaqueo de piedra caliza u ofita y de una calidad tal, que no se desintegre por la exposición al agua o a la intemperie.

El peso de cada una de las piedras variará entre diez kilogramos (10 kg) y doscientos kilogramos (200 kg); y no menos de un veinticinco por ciento (25%) deberá pesar más de 100 kilogramos (100 kg).

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles, determinado según la norma NLT 149/72, será inferior a cincuenta (50).

9.2.2 Ejecución de las obras

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con los planos y las prescripciones del Director de las Obras.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los Planos.

El frente de las piedras será uniforme; y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto a la superficie general.

En el caso de que la escollera esté formada por bloques cuyos pesos estarán comprendidos entre cien (100) y quinientos (500) kilogramos e irán colocados unidad a unidad por medios mecánicos, de manera que los bloques queden perfectamente encajados entre sí, formando un paramento más o menos uniforme.

9.2.3 Medición y abono

Las obras de escollera se medirán por metros cúbicos (m³) de escollera realmente colocada y abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente reflejado en el Cuadro de Precios nº1.

9.3 ESCOLLERA COLOCADA CON MEDIOS MECÁNICOS

Es la escollera formada por bloques cuyos pesos estarán comprendidos entre ochocientos (800) y mil doscientos (1200) kilogramos e irán colocados unidad a unidad por medios mecánicos, de manera que los bloques queden perfectamente encajados entre sí, formando un paramento más o menos uniforme.

9.3.1 Ejecución de las obras

Antes de proceder a la colocación de la escollera se preparará el terreno eliminando al menos los cuarenta centímetros (40 cm) superiores. Una vez vertido el material se procederá a su colocación de forma que se obtenga una buena trabazón de las piedras gruesas y que el material menudo rellene los huecos entre éstas. La colocación se efectuará con tractor equipado con hoja de empuje o por colocación individual de las piedras gruesas con retroexcavadora o grúas.

En ningún caso la parte más saliente de las piedras sobresaldrá más de la mitad de su dimensión mínima respecto de la superficie teórica externa del escollero según la disposición indicada en los Planos.

Se extenderá la escollera con el talud fijado en Planos, y se perfilará su superficie de forma que ofrezca un acabado homogéneo.

9.3.2 Medición y abono

Las obras de escollera se medirán y abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente a las toneladas de material colocado, según quede establecido, en cada caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

10 ENCOFRADOS

10.1 ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS EN OBRAS DE HORMIGÓN

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

El sistema de encofrado para pilas de viaductos y pasos superiores deberá ser previamente aprobado por la D.O.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En el caso 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.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de tres metros (3 m) 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.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre informando al Director de las Obras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por el Director de las Obras, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en líneas y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán apuntalamientos exteriores.

10.1.1 Ejecución de las obras

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, y/o acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima de la luz (1:1000) para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los tres metros (3 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrado y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

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. La Dirección de Obra 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.

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 a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los separadores a utilizar en encofrados estarán formados por elementos de PVC (circulares u otros) que estarán diseñados de tal forma que no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón, en una distancia menor de veinticinco (25) mm de la superficie del paramento.

En ningún caso se permitirá el empleo de separadores de madera, ni de productos de obra como ladrillos, etc.

En el caso de encofrados para estructuras estancas, el Contratista se responsabilizará de que las medidas adoptadas no perjudiquen la estanqueidad de aquéllas.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los 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.

10.1.2 Desencofrado y descimbramiento

Tanto los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.) como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos y otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase Instrucción EHE-08) para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento del desencofrado o descimbramiento.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título orientativo pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE-08.

La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento Portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Igualmente útil resulta a menudo la medición de flechas durante el descimbramiento de ciertos elementos, como índice para decidir si debe o no continuarse la operación e incluso si conviene o no disponer ensayos de carga de la estructura.

Se llama la atención sobre el hecho de que, en hormigones jóvenes, no sólo su resistencia, sino también su módulo de deformación, presenta un valor reducido, lo que tienen una gran influencia en las posibles deformaciones resultantes.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

10.1.3 Medición y abono

Se medirá y abonará por superficie (m²) según los Planos del Proyecto y que se encuentre en contacto con el hormigón. Se utilizarán los siguientes precios reflejados en el Cuadro de Precios nº1.

- m² de encofrado plano en paramentos ocultos.
- m² de encofrado plano en paramentos vistos.
- m² de encofrado curvo en paramentos vistos.

- m² de encofrado especial en paramentos vistos para formación de voladizos y vigas transversales del tablero.

Se incluyen los materiales de encofrado y su amortización, el desencofrante, el montaje y desmontaje del encofrado, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, y todos los transportes necesarios tanto para su utilización como para su almacenaje.

En caso de existencia de huecos, estos se han de deducir según los criterios que fije el Proyecto.

Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como berenjenos, cajetines remates singulares definidos en los planos, etc., así como la colocación y anclajes de latiguillos y otros medios auxiliares.

También incluyen los precios el material y colocación de puntales, cimbras o cualquier otro tipo de estructura auxiliar necesaria para los correctos aplomo, nivelación y rasanteo de superficies. El cimbrado será objeto de abono independiente, según el Artículo correspondiente del presente Pliego, únicamente para alturas superiores a cuatro (4) metros.

10.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE REVESTIMIENTOS Y PIEZAS ESPECIALES

En el P.P.T.P. se fijarán las condiciones a cumplir por estos encofrados.

11 APEOS Y CIMBRAS

11.1 DEFINICIONES

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

11.2 EJECUCIÓN

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje
- Descimbrado

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

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm), ni los de conjunto, la milésima (1/1000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, a examen y aprobación del Director de Obras.

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

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

El montaje de la cimbra se ha de efectuar por personal especializado. Una vez montada la cimbra, se ha de comprobar que los puntos de apoyo del encofrado de la cara inferior de la estructura se ajustan en cota a los cálculos con las tolerancias establecidas.

Una vez montada la cimbra, si el Director lo cree necesario, se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el orden con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Durante la realización de la prueba, se observará el comportamiento general de la cimbra, siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h) con nueva lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20%) o más, si el Director lo considera preciso. Después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique el Director, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva. Si fuese preciso alguna rectificación, el Director notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

Si la cimbra situada sobre un cauce de agua pudiera verse afectada por posibles avenidas durante el plazo de ejecución, se tomarán las precauciones necesarias para que no afecten a ninguno de los elementos de aquélla.

En el caso de obras de hormigón pretensado, es importante una disposición de las cimbras tal que permitan las deformaciones que aparecen al tesar las armaduras activas, y que resistan la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado. En especial, las cimbras deberán permitir, sin coartarlos, los acortamientos del hormigón bajo la aplicación del esfuerzo de pretensado.

Por lo dicho anteriormente, se preferirán las cimbras realizadas con puntales en abanico. Los arriostramientos tendrán la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra y se retirarán los que se puedan antes del tesado de las armaduras.

Cuando se utilice el método de construcción por voladizos sucesivos mediante carro de avance, se deberán reglar cuidadosamente sus cotas antes del hormigonado de cada dovela, siguiendo las indicaciones del Director. El carro deberá tener la suficiente rigidez para evitar el giro de la dovela que se está hormigonando con respecto a la zona ya construida, y la consiguiente fisuración en la junta.

Descimbrado. El descimbrado podrá realizarse cuando a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar.

El desmontaje se ha de efectuar de conformidad con el programa previsto en el Proyecto.

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena, u otros dispositivos, cuando el elemento descimbrado sea de cierta importancia. Cuando el Director lo estime conveniente, las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 o 3 cm) durante doce horas (12 h), antes de ser retiradas por completo, debiendo comprobarse, además, que la sobrecarga total actuante sobre el elemento que se descimbra, no supera el valor previsto como máximo en el Proyecto.

No se ha de descimbrar hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia adecuada. Para conocer el momento de desenganchado de la cimbra se han de realizar los ensayos informativos correspondientes sobre probetas de hormigón.

Cuando los elementos sean de cierta importancia, al descimbrar la cimbra es recomendable utilizar cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos similares.

Si la estructura es de cierta importancia y cuando la D.O. lo estime conveniente las cimbras se han de mantener despegadas dos o tres centímetros durante 12 horas, antes de retirarlas completamente.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán, además las siguientes prescripciones:

- El descimbrado se efectuará de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto en el Proyecto. Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado, a fin de evitar que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente, durante el proceso de ejecución, a tensiones no previstas en el Proyecto, que puedan resultar perjudiciales.
- Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, para lo cual, cuando los elementos sean de cierta importancia, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

De no quedar contraindicado por el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se comenzará por el centro del vano, y continuará hacia los extremos, siguiendo una ley triangular o parabólica.

11.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro cúbico (m³) de cimbra, medida según volumen realmente limitado entre la superficie de apoyo de la cimbra aprobada expresamente por la D.O. y el encofrado de la cara inferior de la estructura a sustentar.

Este criterio incluye la amortización o alquiler de la cimbra y todas las unidades descritas en la unidad de obra o que aparezcan en su descomposición.

La unidad incluye el proyecto de apuntalamientos y cimbras, preparaciones y ejecución de su cimbrado, pruebas de carga, transportes, nivelación y todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para su construcción, montaje y retirada.

La unidad no será de abono independiente cuando la altura de la cimbra sea inferior a cuatro metros (4m). En este caso se considerará incluida en la unidad correspondiente a los encofrados.

12 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

12.1 GENERALIDADES

12.1.1 Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

Se utilizarán hormigones de las características resistentes adecuadas para cada empleo, según se indica en los planos.

12.1.2 Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

12.1.3 Ejecución de las obras

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG3, incluido en la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente al proceso de vertido y distribución del hormigón y a la colocación de hormigón proyectado mediante métodos neumáticos.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la D.O.

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

En el plan ha de constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.
- Para cada unidad ha de constar:
 - Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo,...).
 - Características de los medios mecánicos.
 - Personal.
 - Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería).
 - Secuencia de relleno de los moldes.
 - Medios por evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tabloneros u otros).
 - Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
 - Sistema de curado del hormigón.
- No se ha de hormigonar sin la conformidad de la D.O., una vez haya revisado la posición de las armaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y costeros, y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra del hormigón.

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

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, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados, pudiendo originar la rectificación o refuerzo de estos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También se podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que queda impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su movimiento.

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 HL-150 de diez (10) cm de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se evitará que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

Dosificación y fabricación del hormigón. Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE 08, tanto en lo relativo a este aspecto como a la fabricación y suministro de hormigón preparado.

Puesta en obra del hormigón. Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m), quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Compactación del hormigón. Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre 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 ciclos (6000) por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidado de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone

por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que se empleen vibradores de superficie, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil (3000) ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, depende de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. Como orientación se indican que la distancia entre puntos de inmersión debe ser la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

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 hormigón de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

Juntas de hormigonado. Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una 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 aconseja 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.

Prevención y protección contra acciones físicas y químicas. Cuando el hormigón haya de estar sometido a acciones físicas o químicas que, por su naturaleza, puedan perjudicar algunas cualidades de dicho material, se adoptarán, en la ejecución de la obra, las medidas oportunas para evitar los posibles perjuicios o reducirlos al mínimo.

En el hormigón se tendrá en cuenta no sólo la durabilidad del hormigón frente a acciones físicas al ataque químico, sino también la corrosión que pueda afectar a las armaduras metálicas, debiéndose por tanto, prestar especial atención a los recubrimientos de las armaduras principales y estribos.

En función de los diferentes tipos de estructuras, los recubrimientos que deberán tener las armaduras serán los siguientes los que exige la normativa.

En estos casos, los hormigones deberán ser muy homogéneos, compactos e impermeables.

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, 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-08, siendo opcional para la Dirección de Obra la autorización correspondiente.

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.

12.1.4 Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales
- días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas

El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

En el caso de que se utilicen productos filmógenos, autorizados por la D.O., se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones. Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 285 del PG 3, incluido en la O.M. 475/2002 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones de suministro, aplicación, secado y dotación, así como a los ensayos de control del material y de su eficacia.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

12.1.5 Control de calidad

El control de la calidad de los hormigones se llevará a cabo de acuerdo con los criterios que establece la Instrucción EHE-08, en su artículo nº 86.

En cuanto al control de la ejecución, en los planos se indica el nivel de control que debe aplicarse a cada elemento de obra.

En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco queda prohibido el uso de morteros de azufre para refrentado de las probetas.

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en la Instrucción EHE-08.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información complementaria, podrá el Director de las Obras ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio del Director de las Obras una penalización consistente en la reducción del precio de abono en porcentaje doble de la disminución de resistencia del hormigón.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

12.1.6 Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables

Hormigonado en tiempo lluvioso. En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

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 prevén realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15 d).

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias, especialmente para asegurar la transmisión de estos esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado, de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

Curado del hormigón. Durante el primer 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 (7) 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 cincuenta (50)% por lo menos.

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-08.

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 del hormigón.

Respecto al empleo de agua de mar, debe tenerse en cuenta lo establecido en la Instrucción EHE-08.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos de plásticos, productos filmógenos 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 período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Acabado del hormigón. Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero del mismo color y calidad que el hormigón.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

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 que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

Hormigonado en 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 cero grados centígrados (0° 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-08) 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 originen serán de cuenta y riesgo del Contratista.

Hormigonado en tiempo caluroso. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del 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 precauciones especiales aprobadas por la Dirección de Obra, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta (40) grados centígrados: se suspenderá el hormigonado, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

12.2 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 diez (10) cm de espesor y calidad HL-150.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre ella o durante el hormigonado.

La cuna de hormigón deberá tener una anchura mínima igual al diámetro exterior de la tubería más 20 cm.

12.3 HORMIGÓN EN MASA O ARMADO EN SOLERAS Y/O APOYOS DE TUBERÍAS

Las soleras se verterán sobre enchachados, los cuales deberán tener el perfil teórico indicado, con tolerancias no mayores de un centímetro (1 cm) o sobre una capa de diez centímetros (10 cm) de hormigón HL-150 de regularización y sus juntas serán las que se expresan en los Planos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los Planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o reglas vibrantes.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos, perfectamente nivelados con las cotas del proyecto.

Las tolerancias de la superficie acabada no deberá ser superior a cinco milímetros (5 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un (1) centímetro.

12.4 HORMIGÓN ARMADO EN ESTRUCTURAS

12.4.1 Muros de contención

El hormigonado en muros de contención y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos.

Con aprobación del Director de Obra, se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el presente pliego.

12.4.2 Vigas , pilares , zapatas y placas

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción fijadas en los Planos.

Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los Planos, si lo autoriza la Dirección de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el presente pliego.

No se comenzará el hormigonado mientras la Dirección de Obra no dé su aprobación a las armaduras y encofrados.

12.4.3 Tolerancias

- Desviación de la vertical en muros ejes de pilares + una milésima (1/1000) de la altura
- Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metro cinco (5) mm
- Desviación máxima en la posición de un pilar respecto de la teórica veinte (20) mm
- Variación del canto en vigas, pilares, Placas y muros + diez (10) mm
- Variación en dimensiones totales de estructura + una milésima (1/1000) de la dimensión

12.5 ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

A continuación se definen los diferentes acabados superficiales de las obras de hormigón de la obra. Cada elemento a ejecutar tendrá el acabado superficial que se defina dentro del

proyecto o en su defecto que designe el Director de Obra. Éste, podrá cambiar el tipo de acabado definido en proyecto si lo estima conveniente.

12.5.1 Acabado clase E-1 (HORMIGÓN OCULTO)

Esta clase de acabado es de aplicación, en general, a aquellos paramentos que quedarán ocultos debido a rellenos de tierras, cubrición con agua o tratamientos superficiales posteriores, o bien porque así se especifique en los Planos.

Los encofrados estarán formados por tabloncillos cerrados, paneles metálicos o cualquier otro tipo de material adecuado para evitar la pérdida de la lechada cuando el hormigón es vibrado dentro del encofrado.

La superficie estará exenta de huecos, coqueras y otras deficiencias importantes.

En algunos elementos con esta clase de acabado podría permitirse el uso de latiguillos.

12.5.2 Acabado clase E-2 (HORMIGÓN VISTO)

Esta clase de acabado es de aplicación a 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 tabloncillos de madera cepillada y canteada, de anchura uniforme 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 cuantas veces lo considere oportuno. Alternativamente se podrán utilizar paneles contrachapeados, fenólicos o metálicos. 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 berenjenos 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.

12.5.3 Acabado clase E-3 (HORMIGÓN VISTO ARQUITECTÓNICO)

Esta clase de acabado es de aplicación en paramentos vistos en los que se quiera conseguir un aspecto especialmente cuidado.

Para conseguir esto se utilizarán encofrados de madera machihembrada o paneles contrachapados, de gran tamaño. Asimismo, se podrán utilizar encofrados con un diseño especial si el proyecto lo especifica. Las juntas entre los tabloncillos y el hormigonado serán verticales y horizontales, salvo que se disponga lo contrario.

Se dispondrán haciéndolas coincidir con elementos arquitectónicos, dinteles, cambios de dirección de la superficie, etc. No se permite el uso de tabloncillos sin forro ni paneles metálicos ordinarios.

Las juntas se ejecutarán mediante la colocación en el encofrado de berenjenos y su posterior retirada. Asimismo se podrán disponer berenjenos, según modelo definido en los planos o por la Dirección de Obra. En ningún caso estos elementos serán objeto de abono por separado.

La superficie de hormigón será suave, sin marcas de los tabloncillos, huecos, coqueras y otros defectos. El color de los paramentos acabados será uniforme en toda la superficie. No son admisibles las fugas de lechada, manchas de óxido ni ningún otro tipo de suciedad. Las rebabas deberán ser cuidadosamente eliminadas.

Este acabado será de aplicación donde así lo indiquen los planos o lo decida la Dirección de obra.

Las condiciones que se citan se consideran requisitos mínimos y su cumplimiento puede no ser suficiente para conseguir los resultados requeridos, por lo que éstas deberán comprobarse mediante ensayos o pruebas.

El Contratista deberá incluir en su propuesta un Plan específico de calidad que permita asegurar que todos los procedimientos y detalles incluidos en esta especificación, así como los relativos al procedimiento de ejecución, son adecuadamente verificados y controlados de forma sistemática. Este plan deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y sus resultados sometidos a aprobación periódicamente.

Principios de diseño

La apariencia final del hormigón es de primerísima importancia, debe ser de alta calidad, homogéneo y de colocación uniforme.

Todo el hormigón visto arquitectónico deberá cumplir los requisitos de acabado que se describen en los puntos siguientes.

Se aplicarán condiciones particulares de precisión dimensional, limitación de poros y un estricto control de la uniformidad del color donde así lo dictamine la Dirección de Obra.

Los grados de acabado a obtener se refieren a las recomendaciones del informe nº 24 del C.I.B. ya citado y corresponden al denominado "clase especial adyacente".

Cualquier defecto en la superficie del hormigón será objeto de un informe sobre las causas que lo motivan que deberá presentar el Contratista a la Dirección de Obra. Dicho informe deberá ajustarse al modelo que suministra la Dirección de Obra.

Procedimiento de ejecución

Estas especificaciones tienen como objetivo la definición por el Contratista de un procedimiento de ejecución que sea adecuado al fin que se pretende, la obtención de acabados de hormigón visto homogéneo y de coloración uniforme en las áreas predeterminadas antes citadas.

Como solución alternativa el Contratista debe proponer la utilización de componentes estructurales de hormigón o encofrado permanentes de hormigón prefabricado, que deben

cumplir los mismos requisitos ya citados de homogeneidad de acabado y uniformidad de coloración así como similar resistencia al roce y rayado. Esta propuesta alternativa deberá incluir, al igual que la propuesta base con hormigón "in situ", un procedimiento de ejecución que muestre su adecuación al fin que se pretende.

Antes de su puesto en obra el procedimiento de ejecución previsto deberá ser ensayado y sus resultados deberán ser satisfactorios a juicio del Director de Obra.

Tanto la bondad del procedimiento como la seguridad e integridad de las obras serán responsabilidad del Contratista.

Paneles de ensayo

El Contratista preparará paneles de ensayo de tamaño suficiente, mínimo un módulo cada uno, para comprobar la coloración y la homogeneidad del hormigón conseguido.

Tanto la coloración como la homogeneidad y textura deberán ser aceptadas por la Dirección de Obra.

Una prueba adicional, sobre la base de los resultados anteriores sobre paneles, comprenderá la ejecución en su lugar de una sección, para comprobar que los métodos de construcción previstos permiten conseguir las calidades requeridas tanto en homogeneidad como en tolerancias dimensionales y en uniformidad de coloración.

Esta prueba se realizará con la mezcla de hormigón que se haya previsto utilizar en la obra, y se colocará y compactará con la misma dedicación y medios previstos para el conjunto de los trabajos. A las 48 horas de hormigonar se retirará el encofrado para comprobar el acabado y compactación conseguidos que deberán ser a satisfacción de la Dirección de Obra. Una vez aprobada esta zona de prueba o parte de la misma servirá como norma para evaluar la calidad de acabado del resto de las obras en relación con su aspecto general, colocación, poros y su precisión dimensional. La "Norma" se conservará adecuadamente hasta la liquidación del Contrato.

El color y acabado del resto de las obras se comparará con la porción "Norma" así definida mediante fotografías de tamaño DIN-A4 a escala natural y deberán estar a criterio del Director de Obra dentro de una gama de variación aceptable en relación con dicha "Norma".

Tolerancias de acabado

En principio no se aplicarán tratamientos superficiales del hormigón que deberá presentar un acabado liso y uniforme, sin que se aprecien diferencias significativas con relación a la "Norma" antes definida.

Todas las superficies deberán cumplir las siguientes tolerancias:

La desviación del perfil teórico, medido sobre un módulo cualquiera de la sección de 4,8 m por referencia a una regla o plantilla curva construida con precisión de 0,5 mm: límite absoluto 8 mm. Las medidas serán tomadas directamente bien con una regla de acero o mediante un comparador deslizante y registradas con precisión de milímetros.

Las desviaciones puntuales respecto al perfil teórico (escalonamiento, rebordes o falta de alineación) medidas mediante una galga de 150 mm de longitud en cualquier punto de la superficie límite absoluto 4 mm. Una galga adecuada (como el Copydex Mimic) se utilizará para controlar el estado superficial comparándolo con una regla de referencia.

Estas medidas se comprobarán con un juego de galgas cónicas que el Contratista presentará debidamente calibradas a la aprobación de la Dirección de Obra.

Los defectos, tales como segregación, nidos de grava y deslavados, no serán aceptables. Los poros o huecos superficiales y las variaciones de color serán limitadas de la manera determinada por el adecuado modelo a tamaño A4 definido anteriormente como "Norma", empleado para verificar la conformidad del acabado.

Control del color

Cada uno de los materiales básicos empleados en la fabricación del hormigón procederá de una fuente de suministro única y determinada. El árido será libre de impurezas que puedan provocar manchas superficiales. La dosificación y granulometría, especialmente la del árido fino, serán adecuadas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para asegurar la homogeneidad y origen único del suministro de los componentes del hormigón visto arquitectónico, al menos para cada caverna.

En zonas análogas deberán emplearse los mismos tipos de encofrado, procedentes de un suministrador único.

Los procedimientos constructivos, incluyendo el tiempo de amasado del hormigón y los plazos de desencofrado, deberán ser normalizados, y comprobada su idoneidad con arreglo al Procedimiento de Ejecución y a los Paneles de Ensayo previstos.

Dosificación

Aunque el cálculo estructural se basa en el uso de hormigón con resistencia característica a 28 días de 25 MPa será necesario probablemente modificar la dosificación del hormigón para conseguir la calidad de acabado requerida. Tal modificación puede conducir a resistencias características del orden de los 30 MPa, en consecuencia, deberán especificarse resistencias de las probetas de control de este orden de magnitud, a fin de verificar el cumplimiento de las especificaciones.

No es posible, establecer con precisión los niveles de resistencia necesarios para obtener la calidad exigida, sin realizar los ensayos anteriormente descritos con los materiales a utilizar en la obra. Este aspecto deberá ser contemplado por el Contratista en su propuesta de procedimiento de ejecución tanto a los restantes factores que afectan al aspecto del hormigón.

En ningún caso los ajustes de dosificación por este motivo supondrán modificación de los precios de hormigón visto arquitectónico ofertado.

Previamente a la aprobación de la dosificación del hormigón se procederá a realizar un estudio de las fuentes de suministro de cada uno de los materiales. El estudio contemplará no sólo a calidad de las muestras obtenidas, sino el proceso de suministro y el volumen

necesario de materiales de forma que se mantenga la uniformidad de las condiciones especificadas.

A título orientativo, la dosificación de hormigón que pudiera ser adecuada a un acabado de calidad elevada puede aproximarse al siguiente ejemplo:

Cemento Portland ordinario.....	350 Kg/m3
Arena (tamaño máximo 5 mm) seca.....	650 Kg/m3
Árido grueso de 5 a 10 mm	240 Kg/m3
Árido grueso de 10 a 20 mm	980 Kg/m3
Agua	158 l
Aditivo plastificante (aproximado)	2 l
	2.380 Kg/m3

En todo caso se ajustará la dosificación de arena en función de la granulometría y de su contenido de finos.

Otras consideraciones, como la necesidad de vertido del hormigón por bombeo y la posible especificación de empleo de aditivos superplastificantes, con objeto de reducir la intensidad de la vibración, pueden requerir cambios en los valores anteriormente indicados. Será por cuenta del Contratista el estudio de la dosificación del hormigón más adecuada a las especificaciones estéticas dentro de una facilidad constructiva apropiada.

Sin merma de otros requisitos, el hormigón deberá ser homogéneo en estado de suministro, durante el transporte y vertido y tras la compactación. Una vez establecidas y acordadas, las proporciones de la mezcla no serán modificadas sin la aprobación de la Dirección de Obra.

Los recubrimientos y las separaciones entre barras respetarán las condiciones mínimas establecidas en la Instrucción EHE-08 multiplicadas por un factor adicional de 2.

Encofrados

Los encofrados serán de nueva construcción de acero con estructura y refuerzos que permitan obtener una superficie rígida y plana, libre de ondulaciones y deformaciones, durante la colocación de hormigón fresco. La superficie tendrá un acabado mate como el que puede obtenerse por limpieza con chorro abrasivo. El encofrado tendrá una modulación de 4,8 m de longitud en las cavernas y 2,4 m de longitud en los túneles de acceso. El diseño de los encofrados permitirá el hormigonado en una sola operación del perímetro completo del arco. El encofrado de secciones curvas con composición especial será sometido a la aprobación de la Dirección de Obra en lo relativo a los materiales, a la ejecución y al acabado.

Las secciones de encofrado entre elementos de apoyo serán de suficiente resistencia para evitar movimientos diferenciales debidos a la vibración, lo que conduciría a diferencias en la compactación y, en consecuencia, a variaciones de color en el hormigón.

El encofrado será adecuado al acabado que se especifica. Todas las juntas del encofrado deberán incorporar uniones de estanqueidad compresible y los paneles tendrán suficiente rigidez y precisión de acoplamiento para evitar la pérdida de agua o lechada en todas las fases con respecto al procedimiento adecuado de vertido y compactación. El encofrado será proyectado para poder desmontarlo y desencofrar el hormigón sin choques, impactos o daños.

Todas las juntas del encofrado formarán un esquema regular, aprobado por la Dirección de Obra, con líneas horizontales y verticales continuas a través de cada estructura. Todas las juntas de construcción deberán coincidir con estas líneas horizontales o verticales. La posición y el tratamiento detallado de los latiguillos o atados del encofrado (en caso de que sean necesarios) deben ser aprobados por la Dirección de Obra. Se cuidará especialmente que cualquier separador o fijación no produzca daños o defectos de aspecto de acabado en hormigón.

Deberán disponerse taladros en el encofrado de manera que puedan colocarse tubos de inyección y elementos similares siguiendo un esquema fijo si así lo requiere la Dirección de Obra. Los taladros se formarán con cabezas roscadas adecuadas para recibir los elementos de acoplamiento de los tubos de inyección de lechada. Cuando no sean necesarios los taladros serán retacados con elementos que no destaquen en la superficie de hormigón. El detalle deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista mantendrá un sistema de inspección continua de los encofrados, especialmente de su limpieza, reparaciones, número de usos, estanqueidad de las juntas, tolerancias geométricas, etc. A solicitud de la Dirección de Obra el Contratista deberá documentar adecuadamente el historial de cada pieza del encofrado.

Desencofrantes

Solamente se empleará un agente desencofrante aprobado por la Dirección de Obra, para la totalidad de las superficies de hormigón. Será compatible con cualquier tratamiento de acabado aplicable al hormigón. En caso contrario deberá ser eliminado antes de la aplicación del tratamiento de acabado. El agente desencofrante aprobado se aplicará uniformemente al encofrado limpio, inmediatamente antes de su colocación. El desencofrante no deberá entrar nunca en contacto con la armadura.

Los encofrados elegidos, así como su tratamiento y la utilización de desencofrantes (por humectación, lubricación o lacado) serán sometidos a pruebas sobre modelos aprobados por la Dirección de Obra y evaluados previamente al comienzo de la construcción. La elección de los desencofrantes puede basarse en la información contenida en ACI 303R.

Amasado, transporte, vertido y compactación

Los acopios de áridos se mantendrán sobre superficies de hormigón debidamente drenadas, protegidas de la contaminación y dispuestas de manera que no se produzca contaminación entre los distintos tamaños.

Se adoptará un procedimiento normalizado para la carga de los materiales en la amasadora. Se especificará un plazo de amasado (que debe ser al menos de 2 minutos) que se mantendrá de manera que se asegure la uniformidad de las distintas amasadas de hormigón.

El hormigón se transportará y colocará evitando su contaminación, su segregación o la pérdida de alguno de sus materiales constituyentes.

El hormigón no se colocará en obra hasta que se haya recibido la aprobación de la Dirección de Obra. Si el hormigonado no da comienzo en el plazo de 24 horas tras la aprobación correspondiente, éste deberá obtenerse de nuevo. El hormigonado debe realizarse de forma continua en la zona comprendida entre juntas de hormigonado.

La temperatura del hormigón en el momento del vertido no será inferior a 7°C ni superior a 30°C. El hormigón fresco no se verterá contra tongadas que hayan sido hormigonadas con más de 30 minutos de intervalo, a no ser que se haya dispuesto una junta de hormigonado como se describe anteriormente. Las operaciones de hormigonado no producirán movimientos en las armaduras o el encofrado, o daños en la superficie de éste.

El hormigón se compactará cuidadosamente durante el vertido, especialmente en las proximidades de las armaduras, de los elementos embebidos en la masa y de las esquinas del encofrado, de manera que se forme una masa sólida libre de huecos. Cuando se utilizan vibradores, la vibración se aplicará de forma continua durante el vertido de cada amasada de hormigón, de manera que no se produzca segregación de los materiales constituyentes, prolongándose hasta que el aire ocluido haya sido eficazmente eliminado.

Cuando se emplean vibradores de inmersión deberá evitarse en lo posible el contacto con las armaduras o con elementos embebidos. Se dispondrá en el tajo de un número suficiente de vibradores, en condiciones adecuadas de uso, de manera que haya siempre equipo de repuesto para el caso de una posible avería.

El hormigón no será manipulado entre las 4 y las 24 horas después de la compactación excepto que sea aprobado por la Dirección de Obra. Cuando se emplee vibración externa, el proyecto de encofrado y la disposición de vibradores asegurarán una eficaz compactación y la ausencia de defectos superficiales.

Una vez finalizada la compactación no deberá existir agua libre sobre la superficie del hormigón.

Los elementos metálicos y armaduras en contacto con el hormigón, por ejemplo las esperas en las juntas de hormigonado, deberán protegerse adecuadamente de la corrosión para evitar manchas en la superficie del hormigón. Esta especificación es aplicable especialmente para juntas que puedan permanecer abiertas en plazo superior a una semana.

Desencofrado

El encofrado será retirado de manera que no se produzcan daños al hormigón especialmente en las extremidades y llagueados o a otros elementos. El encofrado no se retirará hasta que el hormigón haya alcanzado una resistencia de 5 MPa y en ningún caso antes de las 48 horas desde la terminación del hormigonado. A propuesta del Contratista y previa aprobación de la Dirección de Obra, los plazos mínimos de desencofrado de los túneles se determinarán por referencia a la resistencia de probetas de obra y al perfil de temperaturas del hormigón de revestimiento. La Dirección de Obra podrá solicitar del Contratista el ensayo de probetas de obra previamente a la retirada de los encofrados, a fin de modificar el plazo o, si considera que la calidad del hormigón no es adecuada en el momento del desencofrado, exigir la modificación de la dosificación del hormigón. En ninguna circunstancia se procederá al desencofrado antes del plazo aprobado por la Dirección de Obra.

El encofrado se mantendrá siempre en buenas condiciones de conservación en lo relativo a tolerancias de forma, resistencia, rigidez, estanqueidad y acabado superficial. El Contratista mantendrá todos los encofrados limpios y debidamente reparados. Los encofrados no satisfactorios por algún motivo no se emplearán y si se rechazan serán inmediatamente retirados de la obra.

Curado

Tan pronto como sea posible desde el desencofrado, la superficie del hormigón se sellará con un líquido de curado que no produzca manchas, debidamente aprobado por la Dirección de Obra. El producto de curado se aplicará uniformemente y con la dosificación adecuada mediante un pulverizador o de la forma recomendada por escrito por el suministrador.

Otros métodos alternativos de curado, aplicables a elementos de hormigón prefabricados serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra. Se emplearán los medios adecuados para proteger los elementos de la exposición al medio ambiente durante un periodo mínimo de 7 días desde la fabricación.

Las superficies de hormigón visto deberán mantenerse protegidas de posibles manchas, contaminaciones o daño superficial durante la ejecución de las obras. El procedimiento de protección de cada uno de los elementos será propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

12.6 MEDICIÓN Y ABONO

Los hormigones se medirán por metros cúbicos, a partir de las dimensiones indicadas en los Planos. Se abonarán mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Los precios incluyen todos los materiales, cemento, áridos, agua, aditivos, la fabricación y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, así como el suministro y aplicación de los compuestos químicos o agua para su curado.

También se incluyen las operaciones de inyección de contacto según se especifica en el apartado correspondiente del presente pliego.

No se abonarán las operaciones, materiales, equipos y mano de obra que sean precisos 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 de cualquier tipo.

En la aplicación de los precios, se entenderá incluido el agotamiento de aguas necesario para el adecuado vertido del hormigón, en los casos que así fuese necesario.

Los acabados superficiales de paramentos encofrados vienen determinados por la calidad de éste. En consecuencia, los materiales y elementos que se deben emplear y todas las operaciones necesarias para cumplir las especificaciones definidas para cada clase, forma parte de la unidad correspondiente de encofrado y en algunos casos en la unidad de hormigonado y están incluidos en el correspondiente precio, no siendo objeto de abono por separado ninguno de los conceptos.

13 ACEROS

13.1 ARMADURAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN

13.1.1 Armaduras pasivas

El contratista ha de presentar a la D.O. para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto. Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos. Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta(50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

13.1.2 Armaduras activas

No se permite dejar las vainas sobre el fondo del encofrado para levantarlas después, a medida que se hormigona la pieza, hasta situarlas en la posición requerida.

Una vez la D.O. haya comprobado la colocación y fijación de las vainas, se pueden iniciar las fases de colocación de anclajes y enfilado de armaduras.

El montaje de dispositivos de anclaje se ha de realizar siguiendo estrictamente las especificaciones propias del sistema utilizado.

Se han de adoptar las precauciones necesarias para evitar que las armaduras sufran daños al colocarlas, especialmente en cortaduras o calentamientos locales que pueden modificar sus características. En especial, se han de evitar las operaciones de soldadura en las proximidades de la zona activa de las armaduras.

Cualquier ajuste de longitud o arreglo de los extremos de la armadura se ha de hacer mecánicamente o por oxicrote y, en este último caso, la zona de acero afectada ha de quedar fuera de la zona activa. En caso de utilizar el soplete, se ha de evitar que la llama afecte a otros tendones ya tesados.

Una vez colocados los tendones, y antes de autorizar el hormigonado, la D.O. ha de revisar tanto las armaduras como las vainas, anclajes y demás elementos ya dispuestos a su posición definitiva y constatar su concordancia con las indicadas en el Proyecto, así como su estanqueidad.

El contratista ha de presentar a la D.O. para su aprobación y con suficiente antelación, el sistema de pretensado.

El tesado no se ha de iniciar sin la autorización de la D.O., la cual ha de comprobar que el hormigón ha alcanzado la resistencia mínima para empezar la operación, según los resultados de la rotura de probetas de hormigón y lo establecido en el programa de tesado.

Antes de empezar las operaciones de tesado se ha de comprobar el calibrado de los gatos.

Se ha de comprobar el estado del equipo de tesado y se ha de realizar el tesado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del sistema utilizado. En particular, se ha de tener cuidado que el gato se coloque perpendicularmente y centrado respecto al anclaje.

No puede haber más personal que el que haya de tesar, en las proximidades de la zona. Por detrás de los gatos, se han de colocar protecciones resistentes y se prohibirá, durante el tesado, el paso entre estas protecciones y el gato.

Se ha de seguir el programa de tesado, de acuerdo con el proyecto, definiendo al menos: el orden de tesado; eventualmente, las sucesivas etapas parciales de pretensado; el valor de tensión en los anclajes, y los alargamientos que han de obtenerse.

El tesado se ha de efectuar por operarios cualificados.

El tesado, cuando la temperatura sea inferior a 2°C, requiere precauciones especiales, a definir por la Dirección de Obra.

Para poder tomar lectura de los alargamientos, la carga del tesado se ha de introducir por escalones. Como mínimo se han de hacer los dos siguientes: un primero, hasta conseguir un 40% de la fuerza máxima, y el segundo hasta la carga prevista.

Si los alargamientos medidos superan las tolerancias admitidas respecto a los previstos, se han de examinar las posibles causas de variación, como errores de lectura, de sección de las armaduras, de módulos de elasticidad o coeficientes de roce, rotura de algún elemento del tendón, tapones, u otros, y se ha de proceder a un retesado con nueva medición de alargamientos, previa aprobación de la D.O.

No se permite el corte de cables para proceder a la inyección, si no es con la autorización expresa de la D.O.

Antes de inyectar se ha de limpiar el conducto con aire a presión, observando si éste sale por el otro extremo de forma regular. En caso de haber algún tapón, se han de tomar las medidas oportunas para asegurar la inyección correcta.

Las conexiones de las bocas de inyección han de estar limpias de hormigón o cualquier otro material, y han de ser herméticas, para evitar posibles arrastres.

No se ha de inyectar si se prevén heladas en un plazo de 2 días, ni cuando la temperatura de la pieza sea inferior a 5°C; de no ser posible cumplir esta prescripción, se tomarán medidas como el calentamiento del elemento o de la lechada, siempre que sean aprobadas por la D.O.

Antes de iniciar la inyección se han de abrir todos los tubos de purga.

La inyección ha de hacerse desde el anclaje más bajo o desde el tubo de purga inferior del conducto.

No han de transcurrir más de 30 minutos desde el amasado hasta el inicio de la inyección, a menos que se utilicen retardadores.

La bomba ha de proporcionar una inyección continua e ininterrumpida de cada conducto, y con la uniformidad necesaria para no producir segregaciones.

A medida que la inyección vaya saliendo por los sucesivos tubos de purga más próximos al punto por donde se inyecta, se han de ir cerrando éstos, dejando que fluya previamente por ellos la lechada hasta que tenga la misma consistencia que la que se inyecta.

Cuando se inyecte en conductos largos y ondulados, donde se precise una presión elevada, se puede cerrar el extremo por el que se ha iniciado la inyección y continuarla por los sucesivos tubos de purga.

En conductos muy largos o de gran sección útil, puede ser necesaria la reinyección, después de 2 horas, para compensar la eventual reducción de volumen de la mezcla.

Para el control de calidad del acero, se tomarán dos probetas cada diez (10) t de armadura, verificándose la sección equivalente y realizándose ensayos de doblado desdoblado. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos de comprobación de límite elástico, carga de rotura y alargamiento bajo carga máxima.

El control de la fuerza de pretensado introducida se realizará midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el alargamiento experimentado por la armadura. Los valores se anotarán en la correspondiente tabla de tesado.

El control de los dispositivos de anclaje, de las vainas y accesorios, así como de los equipos de tesado y de los productos de inyección, se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en los artículos correspondientes de la EHE-08.

13.2 MALLAS ELECTROSOLDADAS

13.2.1 Definición

Se define como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

13.2.2 Colocación

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueas.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener de la Dirección de la Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

Tolerancias

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras, serán las siguientes:

- Longitud de corte L

Si $L < 6$ metros:	+ 20 mm
Si $L > 6$ metros:	+ 30 mm

- Doblado. Dimensiones de forma L

Si $L < 0,5$ metros: + 10 mm

Si $0,5 \text{ m} < L < 1,50$ metros: + 15 mm

Si $L > 1,50$ metros: + 20 mm

- Recubrimiento

Desviaciones en menos: 5 mm

Desviaciones en más, siendo h el

canto total del elemento: Si h

$< 0,50$ metros: + 10 mm

Si $0,50 \text{ m} < h < 1,50$ metros: + 20 mm

Si $h > 1,50$ metros: + 20 mm

- Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas. L

Si $L < 0,05$ metros: + 5 mm

Si $0,05 \text{ m} < L < 0,20$ metros: + 10 mm Si $0,20 \text{ m}$

$< L < 0,40$ metros: + 10 mm Si $L > 0,40$ metros: + 30 mm

- Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso:

Si $L < 0,25$ metros: + 10 mm Si $0,25 \text{ m} < L < 0,50$ metros: + 15

mm Si $0,50 \text{ m} < L <$

$1,50$ metros: + 20 mm Si $L > 1,50$ metros: + 30 mm

13.2.3 Medición y abono

Los aceros por norma general se medirán y abonarán por kilogramo (Kg) de acero medidos de acuerdo con los Planos o aprobados por la D.O. Se utilizarán los precios correspondientes reflejados en el Cuadro de Precios nº1.

En el caso de mallas se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) de acuerdo con los planos, al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, para todo tipo de malla.

Los precios incluyen las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.

Las vainas, empalmes, anclajes y demás accesorios en el caso de pretensado se consideran incluidos en el precio de la unidad, así como la colocación, tesado, inyección y eventuales cánones y patentes de utilización.

13.3 ESTRUCTURAS DE ACERO

13.3.1 Definición

Se define como estructuras de acero los elementos o conjuntos de elementos de acero que forman parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

No es aplicable este Artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos construidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

13.3.2 Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de la estructura serán las definidas en los Planos, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos sin la previa autorización del Director de las Obras.

13.3.3 Condiciones generales de ejecución

Para la ejecución de este tipo de obras se tendrán en cuenta las prescripciones incluidas en las Normas MV referentes a estructuras metálicas.

13.3.4 Medición y abono

Las estructuras se abonarán por su peso en kilogramos (kg) de acero deducido de la medición teórica, aplicando a dicha medición el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1. En el precio están incluidos todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura, así como el galvanizado de la estructura.

Para dicha medición teórica, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud de las piezas lineales de un determinado perfil se multiplicará por el peso unitario respectivo, según se reseña en las normas MV 102-1975 apéndice B.

Para el peso de las chapas se tomará como peso específico del acero el de siete kilogramos y ochocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (7.850 kg/dm³).

La suma de los resultados parciales obtenidos por cada pieza lineal y chapa será la medición a considerar.

Para otros perfiles especiales que pudieran emplearse, se fijarán los pesos unitarios que hayan de aplicarse mediante acuerdo entre el Contratista y el Director de la Obra.

El abono de los casquillos, tapajuntas, y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje se considerará incluido en el precio de la estructura.

Asimismo se considera incluida en el precio de la estructura la protección mediante el galvanizado de la misma.

Los gastos de inspección de calidad tales como el análisis radiográfico o de otro tipo serán de cuenta del Contratista.

13.4 ANCLAJES, MARCOS Y ELEMENTOS METÁLICOS EMBEBIDOS EN OBRAS DE FÁBRICA

13.4.1 Definición

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos y otras disposiciones.

13.4.2 Ejecución

Tanto los materiales de base como los elementos de elaboración (electrodos, etc.) se ajustarán a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este Pliego.

La colocación en obra, con anterioridad al hormigón del macizo en que quedarán embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo con lo indicado en los Planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante soldadura a las armaduras o por cualquier otro medio adecuado (atado con alambre, etc.)

En este caso se evitará durante el acopio y montaje que pueda sufrir daño el recubrimiento. En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

13.4.3 Medición y abono

El abono se hará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 a los kg de material realmente colocados en obra.

13.5 ACERO EN ENTRAMADOS METÁLICOS

13.5.1 Definición

El entramado metálico es de fabricación estándar industrial, al que se acopla un marco metálico y perfiles de apoyo ajustados a las dimensiones periféricas precisas en cada caso. Toda la estructura será en acero galvanizado por inmersión en caliente, con la aplicación de una protección de pintura.

13.5.2 Ejecución

Tanto la protección de galvanizado por inmersión en caliente como la pintura, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego.

13.5.3 Medición y Abono

El abono se hará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, a los metros cuadrados (m²) realmente colocados de entramado metálico, estando incluido en el mismo el galvanizado de la estructura.

14 FUNDICIÓN

14.1 TAPAS DE REGISTRO

Dentro de esta unidad se entienden incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para su completa realización, de acuerdo con el diseño definido en los Planos del Proyecto y/o Replanteo o por lo que determine en cada caso la Dirección de Obra.

14.2 PATES

Los pates se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical, separados entre sí treinta (30) centímetros.

Las longitudes de empotramiento de los pates en las obras de fábrica serán de cien (100) milímetros mínimo para registros fabricados "in situ" y de setenta y cinco (75) milímetros cuando se utilicen prefabricados.

En obras de ladrillo se colocarán los pates a medida que se vaya levantando la fábrica. En obras de hormigón se colocarán convenientemente amarrados al encofrado antes del vertido de aquél.

También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el pate. El hueco existente entre este último y las paredes de taladro se rellenará con mortero de cemento.

En el caso de que se empleen pates de material plástico se realizará un taladro de diámetro sensiblemente inferior al del pate, siendo éste introducido posteriormente a presión.

14.3 MEDICIÓN Y ABONO

Los pates y tapas de registro se abonarán y medirán mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, a las unidades realmente instaladas en obra, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

En el caso de que formen parte de una unidad de obra se abonarán dentro de la misma, no siendo objeto de abono independiente.

15 JUNTAS DE DILATACIÓN

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al tablero y a su enrase con la superficie del pavimento o del tablero según casos.

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos.

15.1 MEDICIÓN Y ABONO

Las juntas de dilatación se medirán por metro (m) de junta colocada según características definidas en Planos, y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº1.

El precio incluye el replanteo, corte y demolición de pavimento, suministro y colocación de la junta, fijaciones, sellado, rellenos de mástico y materiales especiales en su caso.

También incluye la limpieza, transportes necesarios y todos los materiales y operaciones necesarias para la total y correcta ejecución de la unidad de obra.

16 ELEMENTOS PREFABRICADOS

16.1 CONDICIONES GENERALES

En el caso de que trate de piezas prefabricada previstas en el Proyecto, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Planos definirán las condiciones de colocación y montaje de estos elementos.

Si el Director de Obra autoriza a prefabricar elementos no previstos como tales en el Proyecto, el Contratista presentará al Director, para su aprobación, un documento en el que consten los detalles concretos del procedimiento de fabricación, montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, etc.

16.2 MEDICIÓN Y ABONO

Salvo especificación en contrario del P.P.T.P. los elementos prefabricados se medirán por unidades terminadas incluso colocación o montaje, acoplamiento a otros elementos, si procede, y pruebas finales.

El abono se realizará por el precio unitario que para cada tipo de prefabricado figure en el Cuadro de Precios nº 1, incluyendo el precio la totalidad de los materiales, mano de obra, operaciones y gastos de toda clase, necesarios para la terminación de la unidad de obra como se especifica en el párrafo anterior.

17 ALBAÑILERÍA Y SOLADOS

17.1 MORTEROS

17.1.1 Fabricación y empleo

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente; en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquél que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) posteriores a su amasado.

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en el tipo de cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando a que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizado superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de morteros con cementos siderúrgicos.

17.1.2 Medición y Abono

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente utilizados, mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

17.2 FÁBRICAS DE LADRILLO

17.2.1 Definición

Se definen como fábricas de ladrillo aquéllas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

17.2.2 Materiales a emplear

Ladrillos. Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y colocación, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

Mortero. Salvo especificación en contra, el tipo de mortero a utilizar será el designado como mortero 1:6 para fábricas especiales.

17.2.3 Ejecución de las obras

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, el que indique el Director de las Obras. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente con agua, y se colocarán a "torta y restregón", es decir; de plano sobre la capa de mortero, y apretándolos hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contra, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros (5 mm).

Las hiladas de ladrillos se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará por el nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo ladrillo deteriorado.

Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la fábrica interrumpida.

En cuanto al acabado de juntas en los paramentos vistos, se actuará de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares mampuestos.

17.2.4 Limitaciones de la ejecución

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea inferior a seis grados (6° C).

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

17.2.5 Medición y abono

Las fábricas de ladrillo se abonarán mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 a los metros cuadrados (m²) deducidos de las dimensiones señaladas en los Planos, descontando todo tipo de huecos.

17.3 ENFOSCADOS Y GUARNECIDOS, REVOCOS, REGULARIZACIONES Y OTROS REVESTIMIENTOS CON MORTERO DE CEMENTO.

17.3.1 Ejecución

Estas unidades se ejecutarán de acuerdo con las Normas NTE-RPE y NTE-RPG.

En enfoscados hidrófugos ha de emplearse la menor cantidad posible de agua de amasado (baja relación agua-cemento). Se seguirán puntualmente las instrucciones del fabricante, en especial en cuanto a dosis y amasado.

El mortero debe fratasarse siempre para lograr la debida compactación. Esta operación debe efectuarse antes de que transcurran quince minutos desde la puesta en obra del mortero; tanto por el prefragado del mortero como por la tendencia a expulsar el agua que se emplea al fratar pudiendo provocar desprendimientos.

Cuando se tenga que conseguir un acabado de piedra proyectada se realizará por proyección sobre el mortero monocapa, una vez aplicado en fresco, de la piedra o china de proyección.

Cuando el material aplicado sobre la base o soporte, alcance un grado de endurecimiento y antes de que se forme la piel en su superficie, se proyectará sobre él manualmente el árido o piedra de proyección, cubriendo con esta la mayor parte posible de la superficie del mortero cuyas características se han mencionado anteriormente.

A continuación con la llana, se procederá al embutido o planchado de la piedra, operación que se realizará en dos etapas. En la primera etapa se conseguiría una penetración parcial de la misma y cuando la pasta aplicada alcance, un endurecimiento mayor se terminará de embutir la piedra, hasta conseguir que esta y el mortero queden al mismo nivel. El motivo de realizar esta operación en dos etapas, es para evitar que la piedra penetre excesivamente y se manche con, la pasta, lo que sucedería si se realiza con una sola etapa con el material muy blando. Por último se procederá al alisado de la superficie del revestimiento aun sin endurecer, operación que se realizará con la llana, haciendo deslizar esta de abajo arriba con el fin de eliminar las pequeñas irregularidades que la superficie pudiera presentar, en particular los "golpes de llana" que hayan podido quedar marcados sobre la misma.

17.3.2 Recepción y ensayos

Se realizará un ensayo de permeabilidad según el método indicado en la norma UNE-7033, con probeta de mortero de 20 cm de espesor y sometida, en plazos sucesivos de 24 horas, a presiones de 0,5, 1, 2, 4, 8, 16 y 32 kg/cm². No habrá paso de agua a la presión indicada en su Documento de idoneidad Técnica, que en general no será inferior a los 16 kg/cm².

En caso de no disponer de sello de calidad o garantía similar, se realizará un ensayo para comprobar la inexistencia de cloruros.

17.3.3 Medición y abono

Se medirán por metros cuadrados (m²) deducidos de las dimensiones definidas en los Planos, descontando los huecos mayores uno coma cincuenta (1,50) m² y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

Dentro de los precios se consideran incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para la completa terminación de la obra correspondiente.

17.4 SOLADOS, ALICATADOS Y REVESTIMIENTOS

17.4.1 Solados

Serán colocadas con mortero a la manera de "pique de maceta" debiendo quedar un espesor final de 3 cm de mortero de dosificación mínima de 250 kg/m³ y máxima de 300 de cemento P350.

Será inaceptable el mortero de consistencia seca (asiento próximo a cero en el cono de Abrams) recomendándose un asiento entre 2 y 5.

Se tendrá especial cuidado en no dejar las juntas apretadas (totalmente cerradas) ya que ello sería causa de desconchados en cara vista, por efecto de esfuerzos de componente horizontal. Deben quedar abiertas "el grueso de la hoja de la paleta".

Se evitará el paso de personas durante los siguientes dos días, y de vehículos durante las tres semanas posteriores.

Terminada la colocación, las juntas se rellenarán cuidadosamente de arena tamizada, por barrido varias veces de la superficie.

No se efectuarán bajo ningún concepto rejuntados mediante lechada de cemento que deformaría su aspecto y textura.

17.4.2 Medición y abono

El solado se medirá en metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en obra, y se abonarán de acuerdo con los precios que figuren en el Cuadro de Precios Nº 1.

17.4.3 Revestimiento

Ejecución y mantenimiento

Antes de la instalación

Se excluirán las baldosas que presenten un defecto de calibre, tonalidad o superficie.

En el caso de que el defecto fuera demasiado frecuente el especialista habrá de interrumpir la colocación y contactar con el suministrador que procederá a la inmediata sustitución de la partida.

Durante la instalación

Se instalará el material con el sistema de juntas abiertas dejando de 2 a 4 mm de escape para poder compensar eventuales errores de instalación o determinar las diferencias de calibre previstas por las Normas Europeas.

En caso de que se proceda al estucado con productos expoxidados de colores o con productos para cementación particularmente coloreados se respetarán las instrucciones y las advertencias del fabricante de dichos productos.

De todos modos, terminada la operación de estucado, es indispensable eliminar todos los residuos de mortero de los azulejos cuando todavía la masilla está fresca. De no proceder a la extracción de los residuos de mortero o de efectuar dicha operación con retraso las manchas existentes serían de difícil eliminación.

En la tabla adjunta se da una relación de los productos utilizados:

TIPO DE MANCHA	DETERGENTE ACONSEJADO
Grasa, aceite de motores, cera	Detergente de nitro, bencina
Grasa y aceite de origen orgánico	Diluyente a base de sosa cáustica Tipo DA-1 DRAGO o similar
Vino, cerveza, café, coca-cola, helado	Diluyente a base de sosa cáustica Tipo DA-1 DRAGO o similar
Esmalte sintético, resina	Diluyente de nitro, acetona
Depósitos ferrosos	Pulisan DRAGO, KYMAX o similar, ácido muriático
Manchas de goma	Bencina, acetona, VIN líquido o similar
Cigarros	Pulisan DRAGO, KYMAX o similar
Pinturas murales (témperas)	Pulisan DRAGO, KYMAX o similar

Además de lo mencionado se tendrá en cuenta el apartado siguiente.

Medición y abono

El revestimiento en baldosa de gres se medirá en metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en obra y se abonará de acuerdo con los precios que figuren en el Cuadro de Precios Nº 1.

17.4.4 Revestimiento de peldaños de escaleras

No se admitirán defectos de planeidad superiores a 3 mm medidos con regla de un metro.

Todos los cortes de las piezas de solados se realizarán mecánicamente y con las herramientas adecuadas para evitar desportillamientos. Se procurará siempre que los lados cortados se sitúen en los encuentros con las paredes.

Se prohibirá totalmente la colocación de piezas partidas.

En los revestimientos de peldaños se realizará un control por planta, verificando si: La colocación del revestimiento es deficiente.

El espesor de las capas de arena o de mortero, o son inferiores, o tienen otra dosificación.

Hay variaciones superiores a cuatro milímetros (4 mm) en la planeidad del pavimento, o se manifiestan cejas superiores a un milímetro (1 mm).

Cuando se compruebe la horizontalidad del pavimento, y aparezcan pendientes superiores a cinco décimas por cien (0.5%).

17.5 CUNETAS

Definición

Se define como cuneta las piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre la cuneta excavada y preparada.

Ejecución de las obras

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón HM-15.

Las piezas que formen la cuneta se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm) rellenándose posteriormente este espacio con mortero 1:2.

Medición y abono

La cuneta se medirá por metros lineales (m) deducidos de los Planos del Proyecto, abonándose mediante aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, estando incluido en el mismo todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

18 IMPERMEABILIZACIONES

18.1 CLASIFICACIÓN

Entre todos los sistemas de impermeabilización existentes se pueden distinguir los siguientes:

Impermeabilización con siliconas

Consiste en la aplicación de dos manos de pintura especial incolora (silicona o similar) con penetración sobre un soporte de fábrica, ladrillo cara vista, bloque de hormigón, etc.).

Impermeabilización con láminas bituminosas

Consiste en la colocación de productos prefabricados laminares constituidos por una armadura, un recubrimiento bituminoso, por ambas caras, y, eventualmente, una protección.

Impermeabilización con láminas bituminosas y poliuretano

Consiste en la colocación de una lámina de característica similares a la descrita en el punto anterior, con posterior extendido de una capa de mortero y acabado con la aplicación de una o varias manos de poliuretano líquido de dos componentes.

Impermeabilización con poliuretano monocomponente

Consistirá en la aplicación de una o varias manos de poliuretano monocomponente en capas de imprimación intermedia y acabado sobre una superficie (cubierta).

Impermeabilización con cemento especial y recubrimiento elástico

Consistirá en la colocación de una o varias capas de cemento especial y un posterior recubrimiento elástico (una mano), sobre superficie de fábrica de ladrillo u hormigón.

18.2 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de impermeabilizaciones se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Tanto las características materiales como la ejecución de dichos sistemas se deberán ajustar a lo establecido en los Planos de Proyecto y/o P.P.T.P. y subsidiariamente a las especificaciones contenidas en la normativa vigente (UNE.MV-301).
- Se comprobará que la superficie sobre la que se va a aplicar la impermeabilización esté exenta de polvo y/o materias extrañas que impidan la adherencia, y presente una humedad inferior al cinco (5) %.
- Caso de que sea necesario regularizar la superficie a impermeabilizar, se podrá utilizar mortero de cemento 1:3.
- Los productos deberán ser manejados con cuidado a fin de evitar su deterioro, y se colocarán perfectamente extendidos, de modo que no se formes bolsas ni arrugas.

18.3 MEDICIÓN Y ABONO

Las impermeabilizaciones de paramentos se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) deducidos de los Planos de Proyecto. En los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 se considerarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie a tratar y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

19 PINTURAS Y REVESTIMIENTOS

Ejecución

Estas unidades de obra se ejecutarán de acuerdo con lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación, en particular la NTE-RPP/1976 aprobada el 20 de Septiembre de 1976.

En los planos se definirán las superficies a pintar y/o revestir, así como el tipo de pintura o revestimiento.

Medición y abono

Estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales y medios auxiliares precisos para la completa ejecución de la unidad de obra, incluyendo la preparación de las superficies (limpieza, chorreado, emplastecido, lijado, etc.), reparación de defectos, etc.

Esta unidad no será de abono cuando está incluida en el precio del elemento a pintar o revestir.

El Contratista habrá de presentar con anterioridad a la ejecución de las unidades de obra comprendidas en este artículo, muestras de los materiales que pretenda utilizar que, una vez aprobadas por la Dirección de Obra, podrán ser empleados ateniéndose a las normas que ésta indicase en cada caso, sin que se motive más abono que el resultante de aplicar a la medición de las misma, según su definición en el Cuadro de Precios nº 1, el precio correspondiente.

20 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

20.1 NORMATIVA

Los materiales y puesta en obra de las instalaciones eléctricas definidas en el Proyecto, deberán ajustarse a lo dispuesto en la Normativa vigente, en particular:

Los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión. La normativa de Prevención de Riesgos laborales.

Las prescripciones y normas particulares de la Compañía suministradora de energía eléctrica.

20.2 CONDICIONES GENERALES

Limitaciones al coste

El factor de potencia medio no será en ningún caso inferior a los siguientes valores:

0,90 para las instalaciones de fuerza.

0,95 para las instalaciones de alumbrado.

Control de Ejecución y Pruebas

La Dirección de Obras efectuará las medidas y ensayos que estime conveniente, a cargo de la partida de ensayos, para la aprobación y recepción de las instalaciones, estando el Contratista obligado a facilitarle los medios de ayuda (persona) que pudiera necesitar.

20.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se efectuará con el desglose y a los precios que se indican en el capítulo correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 que figura en el Proyecto.

21 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Todos aquellos trabajos, materiales y servicios en general, no expresamente indicados en esta documentación, pero que sean necesarios para la correcta realización de las Acometidas Eléctricas, serán indicados en la Oferta e incluidos por el Contratista en su suministro.

La presente especificación no pretende recoger todos los detalles constructivos de los equipos. Es responsabilidad del Contratista que los mismos estén de acuerdo con las técnicas más avanzadas y cumplan la normativa aplicable.

Toda la documentación que se cita posteriormente y la que se adjunta a esta especificación se considerará como formando parte de ésta. Cualquier desviación o excepción por parte del Ofertante será indicada en la Oferta como VARIANTE, OPCIÓN O MEJORA y sometida a la aprobación de la Propiedad.

21.1 ALCANCE SUMINISTROS Y SERVICIOS

El Contratista suministrará e instalará los equipos necesarios para la Instalación Eléctrica Provisional de Obra, de acuerdo con los Pliegos de Condiciones que se adjuntan en la presente documentación.

De una forma general y complementándose con lo que se indica en los Pliegos de Condiciones, el alcance del suministro y servicio e incluido en los precios unitarios de presupuesto es el siguiente:

- Servicios de Ingeniería, diseño y montaje. La información entregada con la petición de oferta referente a cotas, disposiciones y mediciones de materiales es orientativa, siendo responsabilidad del Contratista realizar mediciones reales y exactas en la obra.
- Servicios de Control y Garantía Calidad.
- Suministro, fabricación y pruebas en fábrica de los elementos que componen la instalación y de acuerdo con lo indicado en los Pliegos de Condiciones.
- Embalaje, Transporte, Descarga, Almacenamiento y Manipulación en obra.
- Protección mecánica de los acabados contra eventuales golpes que pudieran verse afectados durante el montaje.
- Montaje completo, Pruebas y Puesta en Marcha en carga de las instalaciones.
- Ayudas de albañilería, incluso materiales y mano de obra, si fuesen necesarios.
- Suministro de materiales consumibles necesarios para el montaje.

- Documentación final y realización de planos "as-built" a la terminación de los trabajos efectuados para la entrega de la Propiedad.
- Obtención de Permisos Oficiales, ya sea para la instalación, Transporte, manipulación o puesta en marcha de los equipos e instalaciones, incluyendo la realización del Proyecto, tramitación y gastos en Organismos Oficiales.
- Realización del mantenimiento de las instalaciones provisionales y definitivas, conservándolas en perfecto estado hasta la Recepción de la Obra, incluyendo en los precios unitarios de presupuesto la parte proporcional correspondiente.

21.2 NORMAS Y REGLAMENTOS

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole promulgadas por la Administración, que tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citados como si no lo están, quedando a criterio del Director de Obra resolver cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en este Pliego. Principalmente, serán de aplicación las siguientes normas en su edición más reciente.

- U.N.E. Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- UNE 21.022-91 Conductores de cables aislados. Guía sobre los límites dimensionales de los conductores circulares.
- UNE 20.434-92 Sistema de designación de cables.
- NIDSA Recomendaciones de Iberdrola, S.A.
- MI/BT Reglamento Electrotécnico Baja Tensión.

Para todos aquellos aspectos de construcción, pruebas y ensayos que no estuvieran definidos en esta Especificación, el fabricante propondrá las normas de aplicación para su aprobación por la propiedad

21.3 CRITERIOS GENERALES

Las obras e instalaciones se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los planos del Proyecto y las instrucciones del Director de Obra, quien resolverá, además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos documentos y a las condiciones de ejecución.

La orden de ejecución de los trabajos deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director de Obra y recabar su autorización.

El Contratista proporcionará al Director de la Obra y colaboradores a sus órdenes, toda clase de facilidades para practicar los replanteos de las Obras, reconocimiento y ensayos de materiales y piezas de su preparación o montaje, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y de todos los trabajos, a fin de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las zonas de

trabajo, incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan o monten materiales o piezas o se trabaje para la obra de canalización.

El Contratista queda obligado a señalar a su costa, las obras objeto del Contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Director de la Obra.

21.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación comprende el suministro y montaje de Cuadros eléctricos de acometidas, cuadros secundarios distribución provisional, cableado, conducciones, red de tierras provisional y pruebas.

21.4.1 Cuadros eléctricos Distribución General Provisional (CGD)

Se instalará un Cuadro General de Distribución Provisional de obra para la protección a la acometida Iberdrola de 380/220 V y alimentación a los Cuadros Secundarios Provisionales de obra.

21.4.2 Red de tierras provisional

El Contratista realizará una toma de tierra provisional para las instalaciones de la presente Especificación, ante la eventualidad de que no esté instalada la Red Primaria de Tierras de estación, con sus correspondientes pozos y electrodos.

Esta instalación, comprenderá el suministro e instalación de electrodos provisionales, consiguiendo una resistencia máxima de puesta a tierra de 10 ohmios. A estos electrodos, se conectarán todos los cuadros, tanto Generales como secundarios de la instalación, mediante una red con cable 50 mm² instalado por la bandeja y derivando a dichos cuadros secundarios con la sección conveniente.

21.5 DESCRIPCIÓN MATERIALES

21.5.1 Cuadro General Distribución Provisional de Obra (CGD)

1 Cuadro general de distribución compuesto por un armario modular de las siguientes características:

Cofret PRISMA GE estanco IP559 con puerta plena o similar Tensión aislamiento: 1.000 V

Intensidad nominal: 630 A

Corriente asignada de corta duración admisible hasta 25 kA eff/fs Chapa electrozincada de espesor 10-15/10

Color beige

Revestimiento de pintura termo-endurecida a base de resina epoxy modificada con poliéster que asegure:

- Una excelente estabilidad del color
- Buena resistencia a la temperatura
- Gran resistencia a los agentes atmosféricos

Medidas generales 1.200 de alto, 600 de ancho y 425 mm de profundidad y conteniendo el siguiente material:

- 1 Embarrado de distribución general de 250 A
 - 3 Fases + neutro Intensidad nominal 250 A
 - Poder de corte 25 kA
 - Interruptor magnetotérmico tetrapolar tipo: NS250N
 - Intensidad nominal 250 A
 - Tensión de aislamiento 150 V
 - Poder de corte 380/415 V 36 kA
 - Interruptor diferencial tetrapolar de 4x25 A
 - Intensidad nominal 25 A
 - Sensibilidad 300 mA
- 6 Interruptor diferencial tetrapolar de 4x63 A
 - Intensidad nominal 63 A
 - Sensibilidad 300 mA
 - Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 4x16 Tipo C60N
 - Intensidad nominal 16 A
 - Poder de corte 6 kA
- 6 Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 4x63 A Tipo C60N
 - Intensidad nominal 63 A
 - Poder de corte 6 kA

Mano de obra de montaje, cableado y conexionado a bornas, adecuadas a la sección del cable en cada punto.

21.5.2 Cuadro Auxiliar Distribución Fuerza Provisional de Obra (CAD)

- 1 Cuadro construido en calderería, chapa de 2 mm de espesor laminada en frío. Cuadro compartimentado en cuatro partes

Puertas de acceso por la parte frontal. Cierre por candados y llaves diferentes Placas de montaje y aparellaje

Placas traseras desmontables

Bastidor metálico soporte del cuadro, altura 1 m, pintado y provisto de 4 ruedas para transporte, dos de ellas con freno RUT/ZUN

Pintado en color RAL Beig Prisma o similar

Medidas del cuadro: 800 de alto, 1.600 de ancho y 500 mm de fondo.

Contendrá el siguiente material:

- 1 Interruptor manual de corte en carga de 4x100 A, tipo IN
 - Intensidad nominal 125 A
 - Tensión asignada soportada al impulso: BKV
 - Mando prolongado con enclavamiento por candado.
- 3 Interruptor magnetotérmico de 4x25 A. Tipo C60N
 - Intensidad nominal 25 A
 - Poder de corte 6 kA
- 3 Interruptor diferencial de 4x25 A
 - Intensidad nominal 25 A
 - Sensibilidad 300 mA
- 3 Contadores de energía activa, simple tarifa conexión a cuatro hilos, modelo empotrado, alimentación directa.
- 3 Tomas de empotrar de 3p+N+T de 32 Amp. tipo CETAC, salida inclinada con tapa
 - Conforme a las normas CEI 309-EN 60309
 - Cuerpo aislante de poliamida
 - Alvéolos y espigas de latón
 - Tensión de servicio 400 v, 50/60 Hz.

Color de tensión rojo

Mano de obra de montaje, cableado y conexionado a bornas.

21.6 PRUEBAS

El Contratista efectuará los ensayos de aislamiento de la instalación, así como la comprobación del funcionamiento correcto de los circuitos de fuerza y control de los cuadros suministrados y las cargas correspondientes a cada circuito.

21.7 DOCUMENTACIÓN

Toda la documentación a entregar por el Contratista no tendrá un costo adicional para la Administración, que se entiende repercutido en los precios unitarios. Se entregará por triplicado tal como se indica a continuación.

El Contratista confeccionará y entregará una documentación final completa "as-built" que defina en detalle las instalaciones, parte de la cual habrá servido para la fabricación, montaje y pruebas de los diferentes equipos.

Se incluirá, como mínimo y sin carácter restrictivo, la documentación siguiente:

- Planos de implantación general de instalación eléctrica en estaciones. Trazado de canalizaciones de cables.
- Esquemas de fuerza y control cuadros eléctricos.
- Descripciones generales y particulares.
- Catálogos y hojas de datos de equipos.

21.8 MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

El Contratista realizará y estará incluido en los precios unitarios de presupuesto, la realización del Mantenimiento de la Instalación, incluyendo la sustitución de los equipos o instalaciones averiadas idénticas a las originales. Cuando la causa sea por defecto de fabricación, montaje y falta de conservación.

21.9 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista presentará a la Propiedad la documentación acreditativa de que los materiales cumplen los requisitos indicados en los Pliegos de Condiciones tanto Generales como Particulares, así como las Normas citadas.

22 ACOMETIDAS DE SOCORRO EN BAJA TENSIÓN

En este apartado se especifican los trabajos necesarios para realizar las acometidas eléctricas en baja tensión desde los Centros de Transformación de Iberdrola a las instalaciones de ETS.

Estas acometidas de socorro se realizarán a 380/220 V y con una potencia de 100 kW.

22.1 NORMAS Y REGLAMENTOS

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole promulgadas por la Administración, que tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citados como si no lo están, quedando a criterio del Director de Obra resolver cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en este Pliego. Principalmente, serán de aplicación las siguientes normas en su edición más reciente.

PG-3	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes.
C-03	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03. EHE Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado. EHPRE-72 Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado.
N.T.E.	Normas Tecnológicas de la Edificación.
U.N.E.	Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
UNE 21.022-91	Conductores de cables aislados. Guía sobre los límites dimensionales de los conductores circulares.
UNE 20.434-92	Sistema de designación de cables.
NIDSA	Recomendaciones de Iberdrola, S.A.
MI/BT	Reglamento Electrotécnico Baja Tensión.

Para todos aquellos aspectos de construcción, pruebas y ensayos que no estuvieran definidos en esta Especificación, el fabricante propondrá las normas de aplicación para su aprobación por la propiedad.

El Contratista está obligado además al cumplimiento de todas las instrucciones, Pliegos y Normas de toda índole, promulgadas por la Administración (Gobierno Vasco, Diputación o Ayuntamiento respectivo), que tengan aplicación en los trabajos a realizar a juicio del Director de Obras, resolviendo éste cualquier posible discrepancia entre ellas.

22.2 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

22.2.1 Zanjas

De acuerdo con lo indicado en los planos de obra, se replanteará sobre el terreno el emplazamiento de canalización y la situación de las arquetas de registro, debiéndose investigar la posible existencia de impedimentos para la construcción de la canalización o de alguno de sus elementos en los lugares previstos.

De presumirse la existencia de alguno de dichos impedimentos se tratarán de solucionar de la forma más adecuada a las normas que se indican. Si estas dificultades fuesen graves se modificará el Proyecto, variando el trazado o el diseño de la canalización, siempre del lado de la máxima seguridad para nuestras instalaciones y sus posteriores necesidades de acceso y facilidad en operaciones de ampliación, mantenimiento y conservación de las mismas.

Para investigar la posible existencia y situación de otros servicios, se podrán utilizar equipos de detección de conductores enterrados y aplicar métodos geotécnicos para conocer la naturaleza del terreno.

Asimismo, siempre que se considere preciso, ya sea por no conocerse con precisión la existencia o sustitución de canalizaciones o servicios de otras Compañías, se practicarán calas de prueba.

Se señalará sobre el terreno, mediante algún procedimiento adecuado y previamente cualquier excavación, el trazado de la zanja y la ubicación de las arquetas de registro, en evitación de excavaciones y roturas de pavimento innecesarias.

Como norma general, se procurará que sea recto el trazado de cada sección de canalización, dejando, por tanto, que los cambios de dirección se tomen en las arquetas de registro. Caso de no poder hacerse así, las curvas deberán realizarse con el mayor radio de curvatura posible, respetando las limitaciones en cada caso que imponga el fabricante del cable.

Los trabajos de rotura de pavimentos (aceras, calzadas, etc.) se efectuarán de acuerdo con las disposiciones expresadas por el Ayuntamiento y demás organismos oficiales, incluso en lo referente a extensión de la zona demolida, nivel de ruidos, etc.

Solo se levantará la superficie de pavimento estrictamente necesario y los bordes deben presentar un perfil uniforme.

Los adoquines, bordillos, piezas de hormigón o cualquier otro elemento, del pavimento o no, que por su valor deba conservarse, haya o no de reinstalarse, se levantará de la forma más cuidadosa posible para evitar su deterioro. Estos elementos se apilarán ordenadamente dentro del área limitada por las vallas de balizamiento, hasta el momento de su empleo o traslado.

Durante los trabajos se deberá adoptar la señalización conveniente, tanto en calzadas como aceras, con el fin de evitar accidentes y molestias a peatones y vehículos.

Como norma general, los elementos usados (señales y balizas) deberán organizarse racionalmente, y serán en número y variedad suficiente para cada situación. Asimismo, estarán en buen estado de conservación y limpieza.

Se comunicará con suficiente antelación al Director de Obra, el comienzo de las obras y se tomarán las medidas más adecuadas según sus directrices.

Cuando se considere necesario, se colocarán a cargo del Contratista Adjudicatario, vigilantes durante el día, especialmente en lugares de mucho tránsito, zonas escolares y puntos singulares del tránsito vial.

Cuando se vayan a realizar trabajos en vía de circulación rápida (carreteras de acceso, autopistas, etc.) o bien se prevean graves trastornos en la circulación (vías urbanas céntricas), se solicitará el permiso correspondiente de las Jefaturas Locales y Autonómicas, las cuales indicarán la señalización para cada caso. Así mismo y con 48 horas de antelación se dará conocimiento a la autoridad competente del inicio de obras conflictivas, por si fuera preciso, señalar el desvío correspondiente.

22.2.2 Cruzamientos y paralelismos

El cruzamiento entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,20 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción metálica debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener una distancia mínima en proyección horizontal de:

0,50 m para gaseoducto

0,30 m para otras conducciones

Siempre que sea posible en las instalaciones nuevas, la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

a) 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm, dicho mínimo se reduce a 1 m en el caso en que el tramo de conducción interesada esté contenida en una protección de no más de 100 m.

b) 1 m en el caso de conductores a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamientos entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no puede ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m en cables interurbanos o a 0,30 m en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a estos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15 m, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m respecto a la del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50 m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables o la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galerías practicables la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

22.2.3 Instalación eléctrica

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

Las bandejas para conducción de cables irán provistas de tapa en todo su recorrido. Los soportes serán situados cada 1,5 m como máximo en tramos rectos y a menor distancia en cambios de dirección, para asegurar rigidez al conjunto.

Previo a la instalación de bandejas, la Propiedad y de común acuerdo con el Contratista, determinará su rutado por el interior de la estación, con objeto de evitar futuras interferencias con otros Contratistas. Así mismo el Contratista y previamente al montaje, presentará a la Propiedad el tipo de soportes a utilizar para cada punto de la instalación para su posterior aprobación.

Las bandejas irán señalizadas con letrero de baquelita y atornillado al lateral de la bandeja con la inscripción de "Acometida Iberdrola B.T.", la situación de los letreros será cada 30 m y en cambio de dirección.

Las tapas de bandeja, en pozos verticales de ventilación, irán sujetas a la misma con dos (2) tornillos rosca chapa en cada lateral y por cada tramo de 2 m y con tres (3) ataduras Unex de 8 mm de ancho, color negro, envolviendo tapa y bandeja por cada tramo de 2 m.

Toda la bandeja irá acompañada con un cable de puesta a tierra de la misma, sección 35 m², aislado, color amarillo-verde. Este cable irá grapado a la bandeja y cada 30 m se efectuará una derivación del mismo a la bandeja con el correspondiente latiguillo y terminales adecuados. El cable se pondrá a tierra en la toma general de la estación.

Los cables unipolares conducidos por bandeja y conducciones entubadas, se tenderán twisteados en la bandeja, e irán sujetos a la misma cada 30 cm en tramos verticales y cada 60 cm en tramos horizontales con ataderas UNEX o similares.

Una vez realizado todo el tendido de cables, se procederá al sellado de tubos en arquetas y penetraciones de pantallas. Se podrá utilizar espuma expandida o cualquier otro procedimiento que impida la entrada de agua por dichas canalizaciones.

22.3 PRUEBAS Y ENSAYOS

El Contratista, antes de dar tensión a la línea de acometida, efectuará un ensayo de medida aislamiento de la instalación efectuada, comprobando que su valor está dentro de los valores normales permitidos.

22.4 DOCUMENTACIÓN

Toda la documentación a entregar por el Contratista no tendrá un costo adicional para la Administración, que se entiende repercutido en los precios unitarios. Se entregará por triplicado tal como se indica a continuación.

El Contratista confeccionará y entregará en la Recepción Provisional de las Acometidas Eléctricas, una documentación final completa "as built" que defina en detalle las instalaciones, parte de la cual habrá servido para la fabricación, montaje y pruebas de los diferentes equipos y otra parte servirá posteriormente, como soporte técnico para la explotación.

La documentación a entregar deberá realizarse de acuerdo con las directrices que marque la Compañía Suministradora (Iberdrola), así como los Organismos Oficiales competentes (Gobierno Vasco, Diputación y Ayuntamiento).

Se incluirá, como mínimo y sin carácter restrictivo, la documentación siguiente:

- Planos de implantación general de acometidas eléctricas a estaciones. Trazado de canalizaciones, situación de arquetas. Secciones.
- Recorrido de cables de acometidas.
- Descripciones generales y particulares.
- Catálogos y hojas de datos de equipos.

22.5 DERECHOS ACOMETIDA

El Contratista deberá efectuar los trámites y pagos a Iberdrola de los Derechos de Acometida correspondientes, de acuerdo con las indicaciones de la Propiedad.

23 ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

23.1 APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

23.1.1 Definición y condiciones generales

Definición

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre los taludes de la explanación y cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno, incluidos los vertederos.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio
- Extendido de la tierra vegetal
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso Condiciones generales

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico- química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de Excavación.

Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

Parámetro	Rechazar si
PH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO ₃ Na) > 1 % (sin CO ₃ Na)
Conductividad (a 25° C extracto a saturación)	> 4 mS/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60 % arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2 mm)	> 30 % en volumen

- El umbral superior no es aplicable cuando se afecten grandes extensiones de terrenos halófitos con elevado pH y que constituyen el apoyo natural de la vegetación local.
- Conductividad eléctrica al extracto de saturación.
- Se analizará este parámetro cuando existan riesgos evidentes de contaminación por estos elementos.

Adicionalmente, para la determinación de los suelos que por sus profundidades y características puedan considerarse tierra vegetal, se estará a lo dispuesto por el Director Ambiental de Obra.

23.1.2 Condiciones del proceso de ejecución

La aportación y el extendido de tierra vegetal, junto con sus correctores si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de superficie indicada en el Proyecto. Cuando la altura de los taludes lo requiera, el extendido de la tierra vegetal deberá hacerse de forma progresiva, de forma que se evite una incorrecta ejecución en la franja media de los mismos.

El extendido de la tierra vegetal se deberá programar de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y de almacenamiento de los materiales.

Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad, a fin de conseguir una buena adherencia de esta capa con las inferiores y evitar así efectos erosivos.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación. La tierra vegetal contiene una gran cantidad de semillas de los vegetales mejor adaptados a las condiciones de la zona, especialmente anuales, con lo que se asegura un rápido y eficaz recubrimiento de las superficies a tratar.

A continuación del extendido de la tierra vegetal, se efectuará un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de maquinaria utilizada, pisadas, etc. y preparar el asiento adecuado a las semillas y plantas.

Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio. Tal situación deberá contar con la aprobación del Director Ambiental de Obra.

Una vez que la tierra vegetal se halle extendida en los taludes y hasta el momento de las siembras, el Contratista cuidará de realizar las labores necesarias para protegerla frente a las escorrentías superficiales de la plataforma y del terreno colindante.

23.1.3 Medición y abono

La medición y abono se hará de acuerdo al cuadro de precios nº 1 y cuadros de precios nº 2.

23.2 MEDIDAS DE CONTROL DE INSTALACIONES AUXILIARES

23.2.1 Definición y condiciones generales

Definición

Consiste en la adopción de un conjunto de medidas preventivas en las zonas de instalaciones auxiliares previstas para la ejecución de la infraestructura o en sus proximidades, cuya finalidad es la protección de la calidad de las aguas del entorno, además de una correcta gestión de los residuos generados durante la fase de construcción.

Condiciones generales

Barreras de retención de sedimentos

Para evitar la entrada de sólidos en suspensión a los cauces de los ríos o arroyos cuando haya movimiento de tierras, se instalarán sistemas que sirvan como barreras provisionales de retención de sedimentos

Contenedores para residuos

Para la correcta gestión de los residuos generados durante las obras, se instalarán un conjunto de contenedores distinguibles por sus diferentes colores, en función del tipo de residuo que almacene.

23.2.2 Condiciones del proceso de ejecución

Balsas de decantación

La construcción de la balsa de decantación asociada a las instalaciones auxiliares de obra se basará en la realización de una excavación con las dimensiones definidas en el proyecto, revistiendo su base y sus taludes con una lámina impermeable consistente en una doble capa de geotextiles con otra intermedia de bentonita, que evite que las aguas retenidas puedan filtrarse al terreno natural. Este material presenta la ventaja, frente a otros

materiales convencionales, de recuperarse en caso de rasgado sin afectar a la estanqueidad de la balsa. En su colocación habrá que preverse de un resguardo de 0,5 m de anchura a lo largo de todo el perímetro de la balsa de a nivel del terreno.

Barreras de retención de sedimentos

Las balas de paja de cereal permiten la circulación de las aguas, reteniendo buena parte de las tierras arrastradas. Para que sean efectivas, deben apoyar en plano sobre el terreno de forma que no pueda circular el agua bajo ellas. Por ello, cada bala deberá fijarse al suelo convenientemente mediante estacas de madera de 2,5 x 2,5 m y 1,30 m de altura, que deberán quedar enterradas una profundidad de 30 cm para resistir el empuje de las aguas. El número de balas a colocar será función de la anchura de la zona de circulación de las aguas, debiendo evitarse que el agua las rodee y circule por los lados.

Las balas de paja deben revisarse periódicamente y, en caso de saturarse, ser reemplazadas por otras nuevas. Siendo su vida útil inferior a 3 meses, deberán sustituirse pasado ese tiempo.

Contenedores para residuos

El correcto funcionamiento del sistema de puntos limpios aconseja la distinción visual de los contenedores según el tipo de residuo. Para ello se colocarán contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase. A continuación se propone el sistema de colores a seguir para los diferentes contenedores.

COLOR DEL CONTENEDOR	RESIDUO
Verde	Vidrio
Azul	Papel y cartón
Amarillo	Envases y plásticos
Marrón	Madera
Negro	Neumáticos
Blanco	Residuos orgánicos
Rojo	Pilas alcalinas y pilas de botón
Gris	Inertes

Independientemente del tipo de residuos, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

23.2.3 Medición y abono

La medición y abono se hará de acuerdo al cuadro de precios nº 1 y cuadros de precios nº 2.

23.3 IMPERMEABILIZACIÓN DEL SUELO EN ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES Y PARQUE DE MAQUINARIA

Ejecución de las obras

La superficie objeto de este tratamiento será, en general, una explanada de 20x25 m (500 m²), salvo en dos casos puntuales, que tendrán unas dimensiones de 25x25 m (625 m²) y de 20x50 (1000 m²). En dicha superficie se instalarán los siguientes elementos de impermeabilización y drenaje:

Impermeabilización del terreno, mediante un sellado multicapa con la siguiente estructura, descrita de fondo a superficie:

- Suelo natural o de relleno compactado
- Geomembrana impermeable PEAD de 1,5 mm de espesor, instalada entre dos láminas geotextiles de polipropileno o poliéster, no tejido, agujeteado de 300 g/m²
- Capa drenante de gravas 40/200 mm, de 25 cm de espesor.
- Geotextil anticontaminante, tejido o no, de 100-200 g/m²
- Firme de zahorra artificial compactada, de 20 cm de espesor

Tanto a la superficie final como a las capas intermedias, se les dotará de una pendiente transversal mínima del 2% hacia el perímetro exterior, con el fin de facilitar que las escorrentías y las aguas infiltradas circulen hacia las zonas de recogida.

Sistema perimetral de recogida de posibles infiltraciones, consistente en una zanja drenante de las siguientes características:

Sección rectangular de 30 cm de anchura y 40 cm de profundidad

Tubo dren □100 mm, instalado en el fondo

Relleno con material granular, □<60 mm

Protección en todo el perímetro con geotextil de polipropileno, no tejido, con resistencia mínima al punzonamiento (CBR) 1,5 kN y 150-200 g/m² de gramaje.

El extendido de la capa de impermeabilización constará de las siguientes fases:

- Instalación de geotextil de refuerzo inferior
- Instalación de geomembrana impermeable
- Instalación de geotextil de refuerzo superior

La instalación de los geotextiles de refuerzo se realizará manteniendo solapes entre rollos contiguos de, al menos, 25 cm.

Durante la colocación se lastrará el geotextil mediante sacos de arena, piedras u otros elementos pesados para evitar levantamientos producidos por el viento.

El soldado de la geomembrana de PEAD podrá realizarse mediante alguno de los dos métodos siguientes:

Soldadura automática por termofusión con "cuña caliente", como método general.

Soldadura manual por extrusión con lanza o cordón, para detalles o singularidades de difícil acceso.

Los bordes a soldar deberán estar perfectamente limpios de polvo e incrustaciones y completamente secos. Por tanto, no se realizarán soldados en condiciones de lluvia o humedad relativa alta y/o fuerte viento, sin las adecuadas protecciones, o cuando la temperatura ambiente esté fuera del intervalo -5 a 40°C.

Una vez completadas las soldaduras, se procederá al relleno de las zanjas de anclaje compactando la tierra previamente extraída, existiendo un mínimo de 60 cm de lámina enterrada, remontando ésta al menos 15 cm en la pared vertical externa.

En el caso general de soldadura con "cuña caliente" se utilizará una máquina de soldadura por termofusión que consta de una cuña de cobre calentada eléctricamente, controlada de forma constante por un dispositivo programable con alarma sonora de la temperatura y que controla la unidad transmisora de velocidad variable de la máquina.

Un tren formado por dos pares de rodillos flotantes, incluyendo un hueco entre ellos, comprime la lámina previamente calentada por la cuña, al mismo tiempo que proporciona la propulsión del conjunto.

La cuña de cobre está dividida mediante un rebaje en dos áreas de contacto, con espacio entre ellas.

De este modo la soldadura resultante deja una canal central para comprobación no destructiva mediante aire inyectado a presión.

Sobre el 100% de las soldaduras se efectuarán los siguientes ensayos no destructivos:

En uniones con canal central por termofusión con cuña o extrusión, mediante inyección de aire a presión y su mantenimiento durante 10 minutos, admitiéndose un 10% de caída de presión por escape:

Temperatura fusión lámina (°C)	Presión (bar)
<30	4
30-40	3
>4	2

El ensayo requiere el sellado de ambos extremos de soldadura a comprobar y la introducción de un manómetro en el canal de aire.

En unión por cordón de soldadura sobre el perfil PEAD, inspección visual no sistemático y/o test eléctrico. Para ello es necesario dejar embebido en el material extruido un hilo de cobre.

En unión por cordón de soldadura sobre lámina en tramos de longitud superior a 0,5 m, inspección visual y ensayos no sistemáticos y/o ensayo de vacío no sistemático (1/200 m)

Para tramos inferiores a 0,5 m, ensayos Peel-test no sistemáticos.

En uniones reparadas por extrusión sobre doble soldadura por fallo en el test de aire a presión, test de vacío.

Complementariamente a lo anterior, se realizarán ensayos destructivos sobre muestras de láminas extraídas cada 150 a 250 m, además de ensayos al inicio de cada turno de soldadura y, en general, cada 4-5 h de operación de cada máquina o 2 ud/día, como mínimo.

Se tendrán en cuenta las siguientes precauciones y especificaciones en la instalación:

Que la maquinaria y herramienta utilizada en la manipulación sea la adecuada para no dañar las geomembranas.

Que ninguno de los operarios que trabajan sobre las geomembranas fume, lleve calzado que pueda dañarlas, o realizan cualquier operación que produzca su deterioro.

Que el método empleado para desenrollarlas no cause arañazos ni deteriore el suelo soporte o el geotextil base.

Que las áreas de tráfico en contacto directo con las geomembranas se minimice, protegiéndola con geotextiles, otra membrana superpuesta o método similar.

Una vez finalizada la instalación de la geomembrana, se instalará el geotextil de refuerzo superior, según las especificaciones dadas con anterioridad.

Previo al extendido de la capa de material filtrante se comprobará que la superficie final es homogénea. Asimismo se comprobará la homogeneidad del material filtro, y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante la puesta en obra, y obtener el grado de compactación exigido.

La capa filtrante tendrá un espesor mínimo de 25 cm ejecutado en una o varias tongadas sucesivas de espesor uniforme y adecuado para obtener el grado de compactación deseado, e igual al mayor que posea el terreno o los materiales adyacentes situados en el mismo nivel.

Los rellenos se realizarán en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado con geotextil tejido de 100-200 g/cm², para evitar en todo momento la contaminación del relleno.

Finalmente se ejecutará la capa de zahorras compactada al 95% del PN, con un espesor de 20 cm.

Medición y abono:

La medición y abono de las actuaciones incluidas en el presente capítulo se realizarán con cargo a las siguientes unidades de obra, realmente ejecutadas, las cuales incluyen el suministro de todos los materiales, maquinaria y medios necesarios para su completa ejecución, de acuerdo con las especificaciones del presente artículo, incluyendo su mantenimiento en óptimas condiciones de funcionamiento durante el plazo de ejecución total de las obras.

Se abonarán con cargo a los precios incluidos en el Cuadro de Precios.

- Metro cuadrado (m²) de "impermeabilización de superficies en zonas de instalaciones consistente en geomembrana de PEAD E=1,5 mm, protegida por dos geotextiles antipunzonamiento de 240 g/m²; capa de drenaje de material filtrante de 0,25 m de espesor, geotextil anticontaminante de 200 g/m², y capa superior de zahorra de 20 cm de espesor, totalmente terminada".

23.4 DISPOSITIVOS DE LIMPIEZA DE RUEDAS

Definición

Se definen las instalaciones de limpieza de ruedas o "lavarruedas" como aquellos elementos contruidos específicamente para realizar las operaciones de limpieza de las ruedas de los camiones que abandonen en vacío las zonas de vertido, con el fin de evitar que ensucien zonas afirmadas en la red viaria general. Estas instalaciones serán de dos tipologías atendiendo a la capacidad del vertedero al que se destinan:

- Sistemas de limpieza de ruedas manual
- Sistemas de limpieza de ruedas automático

Las áreas de vertido contarán, asimismo, con la presencia de una caseta de control provisional de obra donde un operario vigilará el acceso a camiones al vertedero, hasta finalizar las operaciones de llenado del mismo y llevará a cabo la limpieza manual de las ruedas de los vehículos pesados que salgan del recinto.

Ejecución de las obras

Los elementos auxiliares se dispondrán en las áreas de vertido y sus detalles constructivos se definen en el Plano correspondiente. Los dispositivos lavarruedas constarán de los siguientes elementos.

Sistemas de limpieza manuales

Cubeta de lavado

Consistirá en un vado de 15 m de longitud, 4 m de anchura y profundidad de 10 cm, construido mediante excavación en una pequeña plataforma adosada al camino de acceso, por la que pasarán los camiones de salida.

La excavación, refino y compactado del fondo se realizará conforme a las especificaciones del presente pliego.

Dicha cubeta estará impermeabilizada mediante una losa de hormigón H-250 de 15 cm de espesor, armado en la cara inferior con malla electrosoldada de acero #20x20 cm-8 mm de acero (ME 20x20 A-8 8B500 T).

Sistema de desagüe

Centrada según el eje longitudinal de la cubeta se instalará una canaleta de desagüe, a base de piezas prefabricadas de hormigón de 20x25 cm de dimensiones interiores, con rejilla de protección.

En el refino final de las superficies de la cubeta se dotará a los planos de una pendiente del 2% hacia dicho eje, que a su vez presentará una pendiente longitudinal del 0,5% hacia el punto central.

En dicho punto central se construirá una arqueta de desagüe, de ladrillo enfoscado y maestreado o bien prefabricada, con las dimensiones especificadas en los planos.

De la arqueta partirá una tubería de desagüe de hormigón de 300 mm de diámetro interior, sentada sobre cama de arena de 15 cm de espesor.

Sistema de decantación

La tubería de desagüe desembocará en una balsa de decantación excavada en tierras, de dimensiones 3x2 m y profundidad 1,5-2 m, con taludes 1H/1V, sin impermeabilizar.

En caso de situarse dicha balsa en ladera, se construirá un muro de cierre de hormigón armado de 30 cm de espesor, H-250 y acero AEH-500, según planos.

En dicho muro, o bien en coronación del talud situado en el lado de aguas abajo, se construirá un aliviadero de sección trapezoidal de 40 cm de profundidad y 30 cm de anchura en la base, con taludes 1H/2V.

A partir de este aliviadero se construirá una cuneta de la misma sección, revestida con capa de 10 cm de hormigón en masa H-175, de la longitud necesaria para alcanzar el cauce o vaguada más cercana.

Grupo de presión

El grupo de presión se instalará según las instrucciones dadas por el fabricante.

Sistemas de limpieza automáticos

Equipo de lavado

El equipo de lavado se ejecutará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante (Frutiger o similar)

Sistema de decantación y desagüe

Se trata de un dispositivo que recoge las aguas efluentes del equipo de lavado derivadas de la limpieza de ruedas de la maquinaria que circula por las áreas de vertido. Consiste en una balsa de decantación, excavada en tierras, de 20 m³ de capacidad, de similares características a las definidas en el apartado de balsas de decantación del presente Pliego.

Medición y abono

La medición y abono de las actuaciones incluidas en el presente capítulo se realizará con cargo a las unidades de obra definidas en el Cuadro de Precios:

- Unidad (ud) de dispositivo de lavado de ruedas consistente en cubeta de 15x4 m, con solera revestida de hormigón armado H-25, de 15 cm de espesor, incluso canaleta de drenaje de piezas prefabricadas de hormigón 20x25 cm, desagüe de fondo de hormigón de 300 mm de diámetro interior, sentada sobre una cama de arena de 15 cm de espesor. El precio incluye balsa de decantación de 10 m³ de capacidad excavada en tierras, así como el depósito y equipo de lavado compuesto por pozo de regulación para 2.000 litros y grupo completo de presión, totalmente terminado, incluyendo mantenimiento y desmantelamiento final.
- Unidad (ud) de equipo de lavado de ruedas automático modelo MOBY DICK NG 400 G de la marca Frutiger o similar, con los componentes y elementos descritos en el proyecto. El precio incluye los trabajos mecánicos y la colocación de conducciones eléctricas y tubería de presión entre la bomba y la instalación de lavado, así como la puesta en marcha que incluye el primer lavado de camiones en la instalación para comprobar el funcionamiento, así como la formación del personal del cliente en cuanto a funcionamiento, mantenimiento, averías y normas de seguridad.

23.5 JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN

El jalonamiento se instalará siguiendo el límite de expropiación para el trazado y reposiciones de servidumbres, así como en el límite de las zonas de ocupación temporal, incluyendo préstamos, vertederos, instalaciones y caminos de acceso. Siguiendo las indicaciones del Director Ambiental de Obra, se jalonarán asimismo las zonas a proteger, tales como las de vegetación de mayor valor, yacimientos arqueológicos, etc.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras.

El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

23.5.1 Medición y abono

La medición se realizará por metro (m) de jalonamiento realmente ejecutado en obra y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye, el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

23.6 GEOTEXTIL PARA RETENCIÓN DE SEDIMENTOS

23.6.1 Definición y alcance

Se trata de dispositivos de cuyo objeto es actuar como diques de contención de sedimentos, para impedir su aporte a las aguas superficiales durante la ejecución de las obras. Se utilizan cuando las áreas a proteger son pequeñas y cuando no se produce una elevada cantidad de sedimentos.

Estas barreras consistirán en la instalación de láminas de geotextil sujetas con estacas de madera

23.6.2 Ejecución de las obras

La instalación de las barreras de sedimentos se realizará de forma que se intercepte el posible movimiento de tierras hacia las zonas o líneas de drenaje objeto de protección.

Se evitarán las grandes longitudes de barrera, favoreciéndose las pequeñas longitudes solapadas mediante un diseño en J, que favorezca la contención temporal de las aguas para su filtración.

La barrera estará colocada entre estacas dispuestas a 5 m de distancia entre sí. Deberá ir enterrada los primeros 0,8 – 1 m los postes y 10-20 cm la lámina, para resistir el empuje de las aguas; la excavación de la zanja (que deberá tener no más de 10 cm de ancho por 25 cm de alto), se realizará inmediatamente antes de la instalación de la lámina filtrante.

Las barreras deben revisarse periódicamente (semanalmente), y tras episodios de lluvia torrencial.

Cuando la altura del sedimento alcance los 20 – 30 cm, deberá retirarse el sedimento. Cuando se aprecie daño de los materiales, deberán ser reemplazados los sectores afectados por nuevos materiales.

La colocación de las barreras tendrá en cuenta la presencia de vegetación de ribera, situándose la barrera con anterioridad a la misma, respecto al cauce a proteger.

Los lugares de colocación de estas barreras de retención de sedimentos serán los establecidos por la Dirección de Obra.

Tras la finalización de su vida útil, los materiales deberán ser gestionados como residuos, o en su caso, acopiados y trasladados fuera de la obra para su próxima utilización. La zona

afectada por la instalación, deberá ser reintegrada en medio, de manera acorde con el resto del proyecto.

Al menos se realizará la descompactación de los materiales, el aporte de la tierra vegetal que sea precisa, y una siembra.

23.6.3 Control de calidad

No se iniciarán los trabajos que pudieran generar contaminación por sedimentos en suspensión en las aguas hasta que estén instaladas las barreras de retención de sedimentos; en caso contrario se podrán detener las obras hasta la completa instalación de las mismas.

El mal estado de las barreras, o la pérdida de su integridad, será indicativo del momento de su sustitución por nuevos materiales en buen estado.

Es necesario realizar la comprobación del estado, y en su caso realizar las pertinentes labores de mantenimiento de forma periódica, y tras episodios de gran pluviosidad.

En situaciones accidentales que produjeran desperfectos en las barreras, éstas deberán subsanarse de forma inmediata.

23.6.4 Medición y abono

La medición y abono de las actuaciones incluidas en el presente capítulo se realizará con cargo a la unidad de obra, realmente ejecutada, la cual incluye el suministro de todos los materiales, maquinaria y medios necesarios para su completa ejecución, de acuerdo con las especificaciones del presente artículo, incluyendo su mantenimiento en óptimas condiciones de funcionamiento durante el plazo de ejecución total de las obras.

La medición se realizará por metro (m) realmente ejecutado en obra.

El abono se realizará aplicando a la medición de las unidades realmente ejecutadas, el correspondiente precio del Cuadro de Precios.

23.7 ADECUACIÓN PARA MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

23.7.1 Definición

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

23.7.2 Ejecución de las obras

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas (y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados) para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras para su aprobación por parte del Director de Obra.

Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

23.7.3 Medición y abono

La medición se realizará en unidad (ud) de plataforma para adecuación para mantenimiento de maquinaria y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye, además de las especificaciones descritas, el posterior desmontaje y demolición de las plataformas creadas.

23.8 CONTROL Y SEGUIMIENTO MEDIOAMBIENTAL

Definición y condiciones generales

Consistirá en la realización de los trabajos de control y vigilancia de obras destinadas a:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar al Departamento de Transportes y Obras Públicas del Gobierno Vasco sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad del DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO VASCO. Para ello, este organismo nombrará un Director Ambiental de Obra responsable de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del Programa de vigilancia ambiental (PVA), de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

La contrata, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la ejecución de las medidas correctoras, y de proporcionar al DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO VASCO la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del programa de vigilancia ambiental.

La realización del seguimiento se basará en el empleo de los indicadores que se relacionan en el programa de vigilancia ambiental del proyecto para cada una de las actividades allí reseñadas, distinguiendo entre:

Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.

Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Condiciones del proceso de ejecución

La ejecución del programa de vigilancia ambiental se llevará a cabo mediante un proceso periódico de control que se plasmará en la elaboración de un informe mensual en el que se recoja el cumplimiento de las prescripciones ambientales incluidas en este pliego así como las incidencias que pudieran haber surgido y resoluciones adoptadas.

Todos los informes a los que hace referencia este artículo serán elaborados por el contratista y presentados al director de obra para su aprobación, el cual podrá comprobar el contenido y los términos de dicho informe de por sí, o a través del director ambiental de obra del DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO VASCO al que se ha hecho referencia anteriormente.

El contenido de los informes a elaborar, en el marco del programa de vigilancia ambiental y considerando la D.I.A. será el siguiente:

Antes del acta de comprobación del replanteo

Plan de seguimiento ambiental

Para la fase de obras, presentado por la asistencia técnica a la Dirección de Obra.

Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA)

Presentado por el contratista adjudicatario de la obra. Durante la fase de construcción:

Manual de buenas prácticas ambientales

Con carácter complementario a lo establecido en los apartados anteriores, el Contratista de las obras, entregará al DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO VASCO, antes del comienzo de las mismas, un manual de buenas prácticas ambientales. Este incluirá todas las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico de Medio Ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras, teniendo en cuenta lo recogido en el SGMA.

Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera.
- Actuaciones prohibidas mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación o a la fauna.
- La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente.
- Establecimiento de un régimen de sanciones.

Este manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

Registro de eventualidades

Deberá llevarse un registro de las eventualidades surgidas durante el desarrollo de las obras, así como del nivel de cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras. Este registro deberá estar disponible para su inspección por la Viceconsejería de Medio Ambiente, y remitirse a ésta, en cualquier caso, al finalizar las obras. Deberán documentarse detalladamente las modificaciones puntuales que, en su caso, hayan sido introducidas durante la ejecución del proyecto. Dichas modificaciones deben ser justificadas desde el punto de vista de su incidencia ambiental.

Informe sobre desafectación a las zonas excluidas

Incluirá al menos:

- Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras.
- Los valores de los indicadores sobre jalonamiento de las obras al objeto de determinar si las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores umbral.
- Informe mensual sobre la comprobación en campo de la ausencia de afecciones a las zonas excluidas.

- En su caso medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento

Informe sobre condiciones generales de la Obra

Incluirá el manual de buenas prácticas ambientales de la obra definido por el contratista, así como el plan de rutas y el plan de accesos sobre los cuales se verificará el criterio afectar al área más reducida posible.

Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación

Incluirá:

- Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación/protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra.
- Control final de la desafección de todas las zonas excluidas.
- Desmantelamiento de todas las actuaciones correspondientes a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales, muy especialmente los localizados en zonas restringidas.
- Retirada de todos los elementos de delimitación de la obra.
- Ejecución de tareas de restauración en todas ellas.
- Fecha de ejecución de las medidas de restauración de la cubierta vegetal y contenido de las fichas incluidas en el Diario Ambiental de la Obra. Informe sobre la calidad de los materiales empleados.
- Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el EsIA.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre las medidas de protección hidrológica

Incluirá al menos:

Todas las incidencias señaladas en este campo en el Diario Ambiental de la obra.

- Descripción, incluyendo material fotográfico, de todas las balsas de decantación propuestas así como otras medidas complementarias destinadas a evitar el riesgo de afección a los cauces.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre las medidas de prospección arqueológica y medidas de protección realmente ejecutadas

Se entregará antes del comienzo del movimiento de tierras en cada zona y será realizado por la asistencia técnica contratada en esta materia. Contendrá como mínimo:

Informes mensuales con el resultado del seguimiento y otras actuaciones arqueológicas en los que se hará constar, al menos, el lugar, fecha y naturaleza de los trabajos arqueológicos realizados.

- El análisis y resultado de los mismos.
- En su caso, un inventario de los hallazgos realizados y la forma en que afectan al desarrollo de la obra.

Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra

Contendrá, como mínimo:

- Fecha y descripción de las medidas tomadas para realizar la integración paisajística de la obra. Informe sobre el salmón atlántico

Incluirá:

- Resultados del seguimiento de la evolución de la especie
- Relación de las actividades realizadas para llevar a cabo el informe: visitas e inspecciones visuales, datos de los muestreos realizados, detección de ejemplares muertos cerca de la zona de obras.

Remisión de los resultados del Programa de Vigilancia Ambiental

Los resultados de los diferentes análisis e informe que constituyen el Programa de Vigilancia quedarán debidamente registrados y se remitirán a la Viceconsejería de Medio Ambiente. Dicha remisión se realizará anualmente y los resultados del Programa de Vigilancia Ambiental deberán acompañarse de un informe realizado por una entidad especializada en temas ambientales. Este informe consistirá en un análisis de los resultados, con especial mención a las incidencias más relevantes producidas en este periodo, sus posibles causas y soluciones.

Informe sobre las medidas de prevención del ruido en áreas habitadas

Medidas complementarias propuestas y nuevas acciones de vigilancia y seguimiento. Durante la fase de explotación:

Con periodicidad anual durante los dos años siguientes al Acta de Recepción de la de Obra se emitirán los siguientes informes:

Informe sobre los niveles de ruido realmente existentes en las áreas habitadas Analizara los siguientes puntos:

Niveles de ruido existentes en todas las zonas habitadas próximas a la infraestructura. Se medirán a 2 metros de las fachadas y a diferentes alturas.

En su caso propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión

Incluirá:

- Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de los suelos, agua y restauración de la vegetación.
- Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados.
- En su caso adopción de medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informes especiales:

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.
- Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Accidentes ferroviarios en fase de explotación.
- Accidentes de tráfico producidos en cualquiera de los puntos de intersección entre la línea ferroviaria y el viario afectado, tanto en fase de construcción como de explotación.
- Cualquier episodio sísmico.
- Erosión manifiesta de los taludes.

Medición y abono

- Ud. Redacción de informe de estado mensual de seguimiento de acuerdo con el esquema de requisitos establecido en el programa de vigilancia ambiental, así como la redacción de la documentación necesaria para dar cumplimiento al plan de seguimiento de la calidad ambiental.

24 CERRAMIENTO

24.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como cerramientos el conjunto de mallas o enrejados, anclados al terreno por medio de soportes metálicos, cuyo objeto es la separación de la carretera y sus taludes de los terrenos circundantes, especialmente en coronación de grandes desmontes para evitar accidentes.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes mallas, refuerzos, etc., incluyendo todos los tratamientos de protección, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- Los elementos de soporte y la cimentación.
- La colocación de los perfiles y las mallas, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas, tuercas, etc., así como los elementos de refuerzo en los extremos y quiebros de la malla.

24.2 MATERIALES

Los materiales a emplear en los cerramientos se encuentran definidos en el capítulo II del presente Pliego.

24.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los perfiles de soporte de la malla se colocarán a una separación máxima, entre sí, anclados en el terreno por medio de un macizo de hormigón.

En todos los quiebros superiores a quince grados (15°), en los extremos del cerramiento y en los puntos donde finalice una pieza de malla y comience otra, se colocarán perfiles de refuerzo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y especificadas en los planos.

La malla se tensará a una tensión que, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, garantice su funcionalidad y durabilidad.

24.4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista presentará a la Dirección de la Obra el nombre del fabricante de los elementos, así como los certificados de garantía de los materiales, antes de comenzar el acopio de los mismos y su instalación.

En cualquier caso los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el capítulo II del presente Pliego.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

24.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los cerramientos se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Existen diferencias en los precios de las unidades que se ejecuten en horario nocturno, no hay tráfico ferroviario, o en horario diurno, no afecta el tráfico ferroviario para la ejecución de las obras.

Los elementos de sustentación, así como los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección, ya sea galvanizado o de otro tipo, se consideran incluidos en el precio unitario de los cerramientos.

24.6 REPOSICION DE FIRME

24.6.1 Definición y alcance

Se trata de la reposición del firme que se deberá realizar en la zona del muro de escollera, resultante de la construcción de este y su afección al camino actual

Para ello y debido a la pequeña superficie afectada se realizará con una mezcla bituminosa en frío tipo AF12 de 5cm de espesor con emulsión bituminosa ligante C70BF3 MBA y riesgo de imprimación necesario C60BF5 IMP

Se define como mezcla bituminosa en frío la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual no es preciso calentar previamente los áridos. La mezcla se extenderá y compactará a la temperatura ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

24.6.2 Materiales

Se utilizará como emulsión bituminosa el ligante C70BF3 MBA y como riesgo de imprimación el C60BF5 IMP

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2,5 UNE

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

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

El árido fino será la fracción del árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y queda retenido en el tamiz 0,080 UNE

24.6.3 Ejecución de las obras

Las mezclas bituminosas en frío se fabricarán por medio de instalaciones de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de áridos que se suministre. Los silos de áridos en frío deberán estar provistos de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier ajuste. Estos dispositivos deberán ser calibrados, antes de iniciar la fabricación de un tipo de mezcla en condiciones reales de funcionamiento.

El Director podrá exigir que la instalación esté dotada de un sistema de clasificación secundario de los áridos.

La mezcla se transportará al lugar de empleo en camiones. En condiciones meteorológicas adversas, la mezcla deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados.

La mezcla no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las rasantes adecuadas.

Si la extensión de la mezcla requiere la previa ejecución de riegos de imprimación o de adherencia, estos se deberán realizar previamente y dejar el tiempo necesario previo a la colocación de la mezcla.

El extendido y compactado debido a la pequeña superficie a realizar, será realizado de manera manual y con compactadores de manejo manual

24.6.4 Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado, también estará incluido el ligante bituminoso y el riego de imprimación.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en frío se abonará por toneladas (t) realmente fabricadas y puesta en obra, medidas antes de su colocación por pesada directa en báscula debidamente contrastada

Se descontarán las toneladas (t) de ligante bituminoso y mezcla correspondientes a las demasías que se hayan producido por mayor anchura de capa, con respecto a lo establecido

La medición se realizará por tonelada (t) realmente ejecutado en obra.

El abono se realizará aplicando a la medición de las unidades realmente ejecutadas, el correspondiente precio del Cuadro de Precios.

25 SUPERESTRUCTURA

25.1 RIPADO DE VÍA

25.1.1 Definición y condiciones generales

Consiste en el traslado transversal de la vía respecto de su eje en la distancia marcada en Planos y demás documentos del Proyecto.

Las operaciones que comprende esta unidad son todas las necesarias hasta dejar la vía en su nueva posición en condiciones de utilización similares a las iniciales.

25.1.2 Condiciones del proceso de ejecución

Con carácter general, el procedimiento constará de las siguientes etapas:

Se comenzará por el aflojado de la clavazón de la vía existente y el corte de los carriles en los puntos extremos indicados en Planos o por la Dirección de Obra. A continuación se realizará el levantamiento y traslado a la posición definitiva de la vía mediante pórtico sobre carril y máquina posicionadora. Se efectuará el desguarnecido de balasto y limpieza, con aportación si fuera necesario hasta conseguir el nuevo perfil. Por último, situada la banqueta de balasto y la vía, se procederá a la soldadura de los carriles en sus extremos, bateo, rectificado y primera nivelación.

25.1.3 Medición y abono

Se medirá por metro (m) de desplazamiento transversal realmente ejecutado y se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

25.2 SUMINISTRO DE BALASTO

25.2.1 Suministro en camión

25.2.1.1 Definición y condiciones generales

El lecho de balasto constituye la capa que, asentada sobre la previa de subbalasto, servirá a su vez de soporte para realizar las sucesivas operaciones de montaje de la vía que se describen en los artículos correspondientes.

El Contratista deberá suministrar el balasto a la obra desde su carga en los acopios definidos por la Dirección de Obra, y su transporte sobre camión hasta el punto de su colocación en la traza.

Durante la cama y transporte se adoptarán las precauciones necesarias para que se conserven las condiciones del balasto Tipo 2 proporcionado al Contratista (composición granulométrica, limpieza, etc.) según las recomendaciones del P.R.V. 3-4.0.0. El tamaño del balasto estará comprendido entre 30 y 60 mm.

25.2.1.2 Condiciones del proceso de ejecución

Al verter el lecho de balasto no debe haber rodadas de camiones o maquinaria en general en la capa de subbalasto, que puedan impedir el drenaje de la plataforma.

El extendido de esta capa se realizará con una extendedora de balasto guiada por cable con maestra vibrante, siendo posible en tramos rectos la sustitución del cable por un rayo láser.

El suministro del balasto para la constitución del lecho se realizará por medio de camiones desde los puntos de acopio, siendo objeto del presente proyecto la carga, el transporte desde los puntos de acopio, descarga y extendido. La superficie del lecho de balasto deberá quedar compactada uniformemente y sin producir deterioros ni fracturas del árido.

Con la autorización del Director de Obra, en casos especiales se podrá sustituir la extendedora por camiones, motoniveladoras y compactadores. Siendo la capa del mismo espesor que la dispuesta por la extendedora.

La consolidación del balasto se realizará con particular esmero, respetando las prescripciones de la normativa correspondiente. Se prestará atención preferente a la depresión que debe realizarse en el centro de la vía para evitar momentos negativos en esta zona, que pueden originar movimientos de giro en las cabezas de las traviesas.

La terminación consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la coronación del balasto, según la definición contenida en Planos y las indicaciones del Director de Obra, debiéndose realizar esta labor después de acabado el montaje de la vía.

25.2.1.3 Medición y abono

Se medirá por metros cúbicos (m³) de balasto sobre sección realmente ejecutada y se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

25.2.2 Suministro en tren tolva

25.2.2.1 Definición y condiciones generales

Este artículo describe las condiciones exigidas en el suministro a obra y colocación de los sucesivos aportes de balasto, una vez colocados los carriles sobre las traviesas, hasta dejar la vía en su alineación y rasante definitivas.

El Contratista deberá suministrar el balasto para los levantes de vía mediante su carga, transpone en trenes tolva desde los acopios y descarga en su punto de colocación en las vías.

Durante las operaciones de carga y transporte el Contratista adoptará las precauciones necesarias para que se conserven las condiciones del balasto Tipo 2 proporcionado (composición granulométrica, limpieza, etc.) según las recomendaciones del P.R.V.3-4.0.0. El tamaño del balasto estará comprendido entre 30 y 60 mm.

25.2.2.2 Condiciones del proceso de ejecución

El Contratista ajustará las sucesivas descargas de balasto desde tolvas a fin de que el espesor final del balasto tras los diferentes levantes sea el correspondiente al perfil definido en los Planos.

El Contratista de la superficie necesaria para realizar los acopios de balasto en la propia cantera, debiendo reunir las siguientes condiciones:

La explanada del lugar de acopio deberá quedar expedita y sin obstáculos, con un tratamiento adecuado de forma que se evite la contaminación del balasto tanto por agentes internos como externos.

En el caso de que la calidad del balasto se degrade, el Contratista realizará las labores pertinentes para suministrarlo en las condiciones contratadas.

Medición y abono

Se medirá por toneladas (Tm) de balasto sobre sección realmente ejecutada y se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

25.3 MONTAJE DE VÍA EN BALASTO

Se distinguen las siguientes operaciones:

- Replanteo de la vía.
- Colocación de carriles sobre traviesas y ejecución de primer apriete.
- Levante, bateo, estabilización y perfilado de vía hasta 1ª nivelación.
- Levante, bateo, estabilización y perfilado de vía hasta 2ª nivelación

25.3.1 **Replanteo de la vía.**

Este Capítulo describe las condiciones del sistema a seguir en el marcaje y replanteo necesarios para el montaje así como para el mantenimiento posterior de las vías.

La posición absoluta de la vía debe estar determinada, y en cualquier momento debe poder ser reproducida, a partir del método denominado de la cuerda larga. Esta determinación se

apoya en puntos de marcaje exteriores a la vía, que a su vez se sitúan a partir de los vértices de la poligonal básica ya establecida.

Los puntos de marcaje se situarán en unos hitos metálicos que sirvan de soporte o en otros elementos, siempre que existan unas condiciones adecuadas de estabilidad. Estos puntos, junto con una serie de piquetes intermedios según luego se describe, servirán para las medidas de replanteo de los ejes de vía teóricos y de las cuerdas longitudinales, sobre las que se definen las flechas, datos con los que se fija la situación de las vías.

Previamente al establecimiento de los puntos de marcaje será preciso proceder a reponer, en su caso, y levantar topográficamente hitos de centrado fijo de la poligonal básica, bien porque estén deteriorados o estén situados demasiado alejados de la traza. Estos nuevos hitos estarán formados por una base de hormigón de 1x1x1 m llevando en el centro un tubo de uralita anclado a la base de 20cm de diámetro y 1,20 m de altura macizado de hormigón, donde recibe en el centro de la parte superior la pieza de bronce de centraje fijo y un clavo en la base para nivelación.

Se colocarán parejas de puntos de marcaje cada 60 m formados por base de hormigón de 0,45x0,45 m y 0,50 m de altura, y poste para posicionar bulón de marcaje de tubo metálico cuadrado de 50x50x4 mm y de altura 30 cm por encima de la cabeza de carril del hilo alto, y una chapa de identificación con datos de alineación, nivelación y peralte.

Entre cada dos puntos de marcaje del mismo lado se situarán dos piquetes formados por angulares metálicos de 40x40x4 mm con cortes de sierra a las cotas de las cabezas de carril de los dos hilos.

Los piquetes se colocarán en los tramos en curva y en los acuerdos verticales, y tan sólo a un lado de la vía. La distancia de los mismos al eje de la vía será de 3,3 metros aproximadamente

La distribución de los piquetes será la siguiente:

- En curvas con radio mayor de 5.000 metros, curvas de transición y zonas de acuerdo vertical, se dispondrán, entre cada dos puntos de marcaje consecutivos, dos piquetes, distando cada uno 20 metros del punto de marcaje más cercano.
- En curvas con radio menor de 5.000 metros se dispondrán, entre cada dos puntos de marcaje consecutivos, cinco piquetes, existiendo por lo tanto una distancia de 10 metros entre cada dos piquetes o entre el piquete y el punto de marcaje.

Asimismo se colocarán piquetes en el principio y final de cada curva de transición y acuerdo vertical, estos piquetes deberán distinguirse de alguna forma del resto.

En recta, siempre que no exista un acuerdo vertical, los únicos puntos de replanteo existentes serán los puntos de marcaje cada 60 metros.

El extendido del lecho de balasto se efectuará apoyándose en piquetes y puntos de marcaje, obteniéndose una referencia para guiar el extendido del material.

Para los sucesivos levantes, se comprobará la situación de la vía mediante el método de la cuerda larga, momento en el cual, los piquetes pierden su utilidad y pueden ser retirados.

En las mediciones técnicas de la vía deberán respetarse las siguientes precisiones: Medición de distancias, excepto la medida de unión transversal:

- Desviación estándar $ds = \pm 5 \text{ mm}$

Medición de la medida de unión transversal:

- Las medidas de unión transversal deberán medirse de forma directa y doble. La diferencia entre la primera y la segunda medición no debe exceder de $\pm 5 \text{ mm}$
- Medición de ángulos:
- Desviación estándar $dw = \pm 1 \text{ mg}$ Medición de cotas:
- Desviación estándar para puntos aislados. $Dh = \pm 3 \text{ mm}$
- Diferencia entre nivelación de ida y vuelta. $D = \pm 6 \text{ k mm}$
- Desviación de la diferencia de cota conocida entre dos puntos de nivelación: $F \pm (2 + 5 k) \text{ mm/}$ (K = Longitud del tramo de nivelación simple en km)

Precisión relativa de puntos fijos de situación y de puntos consecutivos derivados de los mismos, como puntos de marcaje, puntos obligados o puntos de replanteo

Desviación estándar:

- $dx = dy = \pm (0,004 + s/10.000) \text{ m}$
- $s =$ longitudes
- $Dx =$ desviación en el valor x (Abscisas)
- $Dy =$ desviación en el valor y (Ordenadas)

Tramos "(s)" calculados a partir de coordenadas:

- Desviación estándar:
- $ds = dx \cdot 2 \text{ m}$
- $ds = dy \cdot 2 \text{ m}$

Flechas y , en su caso, otros datos de medición o valores de replanteo, inmediatamente vecinos, deben determinarse y replantearse con una precisión relativa de $\pm 1 \text{ mm}$.

25.3.2 Colocación de carriles sobre traviesas en tajo .

Este Artículo describe las condiciones exigidas a la colocación de las traviesas de hormigón monobloque sobre el lecho de balasto previamente ejecutado.

El Contratista deberá suministrar las traviesas y sujeciones hasta la colocación en obra efectuando su carga y transporte desde acopios intermedios hasta el punto de su colocación.

Durante la carga y transporte se adoptarán las precauciones necesarias para que no se vean solicitadas por esfuerzos que no sean los propios para los que estén diseñadas las traviesas.

Para el transporte de las traviesas, el clip estará girado ciento ochenta grados (180°) con relación a su posición definitiva, con su sujeción completa.

Las traviesas podrán colocarse en sentido longitudinal o transversal según convenga, para carga, descarga y aprovechamiento del espacio.

La manipulación de las traviesas deberá estar mecanizada, evitando golpes e impactos entre las mismas. Se tendrá en cuenta:

Estará prohibido lanzar o dejar caer por gravedad las traviesas. Deberán evitarse las maniobras bruscas.

Se tendrá un cuidado especial con las traviesas preequipadas con sus sujeciones, para no deteriorar a estas últimas. Para esto, las traviesas serán izadas por sus extremos.

Descarga de traviesas en la traza

Para evitar daños en las traviesas, se rebajará el lecho de balasto en la zona central (cinco centímetros de profundidad y setenta de anchura) para que éstas no apoyen en su parte central.

En la carga y descarga, cualquiera que sea el medio de elevación utilizado, los aparejos en contacto con el hormigón no deberán ser agresivos. Se deberán usar:

- Balancines adaptados.
- Eslingas flexibles de tejido trenzado.
- Garfios realizados en materiales termoplásticos.

En la descarga quedarán colocadas a sesenta (60) centímetros de distancia entre ejes de traviesa, procediéndose después a los mínimos movimientos con barras, para su posicionamiento definitivo. Dichos movimientos se llevarán a cabo con la mayor precaución y cuidado para evitar producir cualquier daño sobre la traviesa que se pretende desplazar.

CUADRO SOBREANCHOS Y DISTANCIAS

VIA EN PLACA STEDEF / BALASTO (15 TM. EJE)

RADIO	CADENCIAS		RADIO	SOBREA.
	Vía en Placa			
	Normal	Extricta		
Recta	1,00	1,00	0,60	+ 0
	1,00	0,90	0,60	500 + 0
500	0,90	0,80	0,60	450 + 0
450	0,80	0,70	0,60	350 + 2,5
350	0,70	0,65	0,60	260 + 5
260	0,65	0,65	0,60	210 + 7,5
210	0,65	0,65	0,60	170 + 10
170		0,65	0,60	145 + 12,5
145		0,65	0,60	125 + 15
125		0,60	0,60	110 + 17,5
110		0,60	0,60	100 + 20
100		0,60	0,60	80 + 20

Carriles

Este Artículo describe las condiciones exigidas en el suministro a obra de carril en barra de 18 metros y su colocación sobre las traviesas previamente situadas en el lecho de balasto

El transporte de los carriles se efectuará mediante trenes carrileros, plataformas o camiones hasta su descarga en el tajo.

Los elementos de transporte estarán constituidos por composiciones indeformables, tanto en carga como en vacío, y seguirán la reglamentación establecida a tal efecto cumpliendo, en todo caso, las siguientes condiciones:

La circulación se efectuará durante el día, siempre que sea posible. La velocidad no excederá de 50 km/h.

Las maniobras se efectuarán a velocidad inferior a 20 km/h.

Tanto el frenado como el arranque, se realizarán progresivamente. Se prohíben los frenazos bruscos y las aceleraciones violentas.

Incluye la descarga, acopio en obra y los trasiegos necesarios para el suministro a diferentes tajos de obra.

Descarga del carril en la traza

El carril deberá descender paralelamente a la superficie sobre la que ha de descansar, con movimiento suave y uniforme. Es preceptivo realizar el descargue por deslizamiento de los carriles sobre cupones de carril o elementos metálicos bien engrasados, cuya inclinación con la horizontal no supere 300. El número mínimo de estos elementos será el necesario para que el vano entre ellos no exceda de seis metros.

El agente encargado de la dirección de la descarga ordenará al maquinista o conductor avanzar muy lentamente y sin tirones.

Una vez arrancada la descarga, el encargado de la descarga ordenará aumentar velocidad a 10 kilómetros/hora.

El agente encargado de la descarga, explicará al equipo de conducción, con todo detalle y con anterioridad al principio del descargue, la secuencia de operaciones a realizar.

En ningún caso podrán efectuarse retrocesos durante la descarga de barra.

Las barras de la vía directora se descargarán a ambos lados, en las proximidades de las traviesas colocadas. Este posicionado será muy cuidadoso, para el caso en el que se utilicen pórticos de descarga y montaje, debiéndose asegurar su correcta alineación sin deterioro alguno de las barras.

Se evitará todo daño a los carriles durante el proceso de descarga, evitando flexiones excesivas que puedan dar origen a deformaciones permanentes.

Cuando durante la operación de descarga quede volcada parte o la totalidad de una barra, se exigirá la colocación del carril en su posición de obra.

Al descargar os carriles se pondrá especial cuidado de no golpear los piquetes de referencia, y cualquier aparato existente.

Embridad o y posicionad o de barras

Esta operación se realizará en la vía directora con el objeto de que los pórticos de trabajo utilicen como rodadura la vía formada provisionalmente por los carriles nuevos, directamente apoyados sobre el balasto.

Posicionado del carril

Una vez descargadas las traviesas, se procede a la colocación de los carriles sobre las mismas, con posicionadoras de carril, sin dañar los carriles, las traviesas, ni los elementos de sujeción de estas, asegurándose la perpendicularidad de las traviesas al carril.

Se podrán colocar sobre las traviesas mediante otro tipo de maquinaria, siempre con el visto bueno de la D.O.

Los carriles se posicionarán de forma que las juntas queden centradas entre dos traviesas, con el fin de poder proceder a la soldadura de barras sin tener que desplazarlas.

Una vez colocados los carriles, se comprobará la posición de las traviesas, tanto en separación como en escuadría. La distancia entre traviesas de 60 cm será respetada con una tolerancia de 20 mm. Asimismo, la distancia cada 6 traviesas será de 3 m con una tolerancia de 30 mm.

Después de comprobada la posición de las traviesas y, una vez colocados los clips en posición de montaje y con máquinas motoclavadoras con control de par hidráulico homologadas, con posibilidad de actuar en los hilos sin girar el carro y con registro continuo, con graduación de la escala del manómetro en Nm o Kgm, destacando el valor de 220 Nm, se procederá a su apretado. En esta primera fase de apriete, el par a aplicar será del orden de 120 - 150 Nm. El par de apriete definitivo será de 220 Nm.

A continuación se comprobará el ancho de vía, debiéndose corregir los defectos que se produzcan, fundamentalmente por falta de escuadría de las traviesas.

La tolerancia en el descuadre será de ± 10 mm.

Para la circulación de los trenes de trabajo y maquinaria de vía, los carriles se podrán embriar con bridas de emergencia (tipo Ces) que no necesitan el taladro de los mismos.

25.3.3 Levante, bateo, estabilización y perfilado de vía hasta 1ª nivelación.

La primera nivelación consiste en realizar las descargas de balasto y los levantes necesarios para colocar la vía en planta y en alzado cumpliendo con las tolerancias que más adelante se indican. Habiendo realizado una estabilización dinámica entre los levantes previos, tal que sólo será necesario realizar una estabilización, un nuevo levante y una estabilización controlada, para dejar la vía en la posición indicada en los planos. La estabilización dinámica pretende conseguir la compactación del balasto, bajo y alrededor de las traviesas, de forma artificial, para evitar tener que establecer limitaciones en la velocidad de circulación en la puesta en servicio de la línea.

La descarga inicial de balasto desde el tren de tolvas, para comenzar las operaciones de primera nivelación, se efectuará veinticuatro horas después del posicionamiento de los carriles sobre las traviesas.

La primera nivelación comprenderá, además de los levantes de vía, una estabilización controlada en las condiciones que aquí se describen.

La elevación de la vía se llevará a cabo en fases sucesivas teniendo en cuenta que el levantamiento máximo por hilo no debe superar los noventa (90) milímetros. El Contratista deberá ejecutar los sucesivos levantamientos según las tablas aprobadas por el Director de Obra antes del inicio de los trabajos. Dichas tablas indicarán, para cada pasada de elevación:

- Variación del peralte en cada pasada.
- Para el hilo bajo y el hilo alto, la altura en cada pasada y el levantamiento acumulado.

Además deberá tener en cuenta: los puntos de referencia en cada pasada, los datos necesarios para poder realizar los acuerdos entre rasantes, la nivelación y alineación provisionales, valores de partida para la segunda nivelación.

Para la realización de los trabajos con la calidad requerida el Contratista deberá utilizar bateadoras que tengan, como mínimo, un equipamiento de trabajo de BAO, y control de seis (6) parámetros, siendo:

- BAO: Dispositivo de aplicación automática a los útiles de trabajo que permite la corrección de la nivelación y de la alineación
- 6 parámetros: Dispositivo que permite el registro de la nivelación longitudinal, del peralte o de la diferencia de peralte, el alabeo, la flecha, el registro del control de la magnitud del levantamiento y control del trazado conseguido

La estabilización logra un efecto de compactación del balasto equivalente al obtenido con el paso por las vías de unas 100.000 toneladas brutas.

Esta operación se realizará en dos fases:

- Entre los levantes previos y con una frecuencia de 30-35 Hz.
- Después de la 1ª nivelación y a cama constante de 100 bar y una frecuencia de 30-35 Hz.

El equipo de maquinaria estará formado por un "Estabilizador Dinámico" capaz de suministrar una fuerza vertical de 240 kN, traducidos en 120 kN por hilo de carril exigiéndose, además, que el rango de frecuencias de aplicación tenga un límite máximo de 45 Hz.

El estabilizador dinámico deberá estar equipado de un sistema de registro de los parámetros siguientes: Flecha sobre base de 4 y 6 m, alabeo sobre base de 3 m, peralte, nivelación longitudinal sobre base de 2,6 y 6 m.

La máquina estabilizadora se puede emplear de dos formas distintas:

- De ordinario se prefija el asiento deseado y un sistema automático regula la cama vertical para que, actuando en combinación con la frecuencia, se consiga el asentamiento previsto.
- En otros casos se desconecta el sistema automático y se usa la máquina con la máxima fuerza vertical y una frecuencia determinada. Cuando esto sucede puede ocurrir que el asentamiento no sea uniforme

Tras cada operación de bateo se llevará a cabo el perfilado de la banqueta de balasto, dejando el perfil adecuado para realizar el siguiente levante.

25.3.4 Segunda nivelación

Comprende todas las operaciones necesarias para situar la vía en su posición dentro de las tolerancias permitidas, tal y como se indica en los planos.

Se dice que una vía está en segunda nivelación cuando se cumplen las condiciones siguientes:

- Ha estado en primera nivelación.
- Se realiza pasados 200.00 tm de material rodante.
- Se han liberado tensiones.
- Se ha procedido a la segunda estabilización dinámica.
- La vía se encuentra en su posición correcta, dentro de tolerancias, tanto en planta como en alzado.
- Se ha completado la banqueta de balasto, estando perfilada.

Para el bateado se utilizará una bateadora que disponga de equipamiento de trabajo BAO, DAO y NAO y equipamiento de control seis parámetros, que se describen a continuación:

- El equipamiento BAO y de control de seis parámetros será el mismo que el descrito para la primera nivelación.
- DAO: Dispositivo que permite el registro continuo de los parámetros característicos de la vía, la obtención de flechas cada diez (10) metros sobre base de veinte (20) metros y la determinación de las órdenes para efectuar la alineación.
- NAO: Dispositivo similar al DAO para la nivelación.

Una vez realizada la segunda nivelación, se llevará a cabo la estabilización dinámica controlada de la vía con una frecuencia de 30 a 35 Hz y una carga constante de 100 bares, actuando en este caso con el dispositivo automático de regulación de carga conectado.

En esta pasada del estabilizador se conseguirá un descenso medio uniforme de 4 a 10 milímetros utilizando la frecuencia citada anteriormente. Los resultados obtenidos garantizarán una resistencia lateral de la vía de 7,7 kN para 2 milímetros desplazamiento por traviesa. Esta resistencia aumenta con el paso sucesivo de las circulaciones.

25.3.5 Medición y abono

El montaje de vía se medirá por metro (m) de vía realmente ejecutado en las condiciones y tolerancias descritas anteriormente incluyendo además de lo contenido en este punto, el premontaje de parejas en acopio y reparto de las mismas en la traza. Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye.

- Replanteo de la vía
- Transporte de traviesas y carriles desde acopios hasta el tajo y su colocación en el mismo incluso colocación de toperas si existiesen.
- Colocación de carriles sobre traviesas y ejecución de primer apriete
- Levante, bateo, estabilización y perfilado de vía hasta 1ª nivelación
- Levante, bateo, estabilización y perfilado de vía hasta 2ª nivelación

25.4 RECEPCION DE VÍA NUEVA SOBRE BALASTO

25.4.1 Generalidades

Para el control de calidad y calificación de la vía sobre balasto, se seleccionarán tramos de 100 m. por cada kilómetro de vía, en los que se llevarán a cabo diferentes sondeos, de acuerdo a los procedimientos establecidos, para cada uno de los parámetros geométricos de vía a analizar.

25.4.2 Calificación de la vía

Tras la adquisición de los datos objeto del sondeo, se procederá a una comparativa, entre los valores obtenidos en campo, en los diferentes muestreos y los contenidos en el Cuadro de Tolerancias (21.4.3), que recoge los errores admisibles para cada uno de los parámetros geométricos de vía a analizar.

El resultado de esta comparativa, nos muestra los valores que sobrepasan el umbral de tolerancia (FT), y las desviaciones respecto a teórico, que tras la aplicación de la función correspondiente, nos permiten la obtención del Índice de Calidad y su evaluación de acuerdo al Cuadro de Calificaciones (5.4).

25.4.3 Cuadro de tolerancias

PARAMETRO		VIA EN 1ª NIVELACION		VIA EN 2ª NIVELACION		
		TOLERANCIAS A APLICAR	FICHA DE CONTROL	TOLERANCIAS A APLICAR	FICHA DE CONTROL	
ANCHO DE VIA N.R.V. 7-3-2.0	ERROR ABSOLUTO		-2 mm.	An. 1ªN.	-2 mm.	An. 2ªN.
	VARIACION ENTRE TRAVIESAS CONSECUTIVAS		+4 mm.		+2 mm.	
NIVELACION N.R.V. 7-3-5.0	TRANSVERSAL	PERALTE	-3 mm.	PerA. 1ªN.	-3 mm.	PerA. 2ªN.
		VARIACION EN 3 m.	+3 mm.		+3 mm.	
		VARIACION EN 3 m.	5 mm.		3 mm.	
	CONSOLIDACION TRAVIESAS		> 0,80		> 0,80	
	LONGITUDINAL N.R.V. 7-3-5.5	DIFERENCIAS	-30 mm.	Niv. 1ªN.	-10 mm.	Niv. 2ªN.
		VARIACION EN 3 m.	-15 mm.		+0 mm.	
		10 mm.		5 mm.		
ALINEACION N.R.V. 7-1-0.5	DISTANCIA A REFERENCIA		-12 mm.	AliR. 1ªN.	-	-
		+12 mm.				
ALINEACION Flechas cada 5 m N.R.V. 7-3-6.0	EN RECTA		-4 mm.	Al. 1ªN.	-2 mm.	Al. 2ªN.
			+4 mm.		+2 mm.	
	EN CURVA	R>1500	-4 mm.		-2 mm.	
			+4 mm.		+2 mm.	
		1500>R>500	-5 mm.		-3 mm.	
			+5 mm.		+3 mm.	
		-6 mm.	-3 mm.			
		+6 mm.	+3 mm.			

25.4.4 Cuadro de calificaciones e índices de calidad

CALIFICACIONES	VIA EN PRIMERA NIVELACION	VIA EN SEGUNDA NIVELACION
BIEN	CUANDO TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DENTRO DE TOLERANCIA	
ACEPTABLE menor de	1.7	1.4
REGULAR de	1.7	1.4
a	2.3	2.0
DEFICIENTE de	2.3	2.0
a	2.9	2.6
MAL mayor de	2.9	2.6

25.5 SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA DE CARRIL TIPO UIC-54

25.5.1 Definición y condiciones generales

La soldadura de carril tiene por objeto conseguir, una vez que la vía se encuentra en 1ª nivelación,

Esta unidad de obra comprende las siguientes operaciones: el desembridado, el corte de carril si es necesario (tronzadora de carriles), dejando la caía reglamentaria, instalación del crisol, colocación de mordazas para mantener la caía, alineación y nivelación al menos de 1,5 m a cada lado de la soldadura, colocación de aparato de precalentamiento y crisol, levante de moldes, aparatos de precalentamiento y crisol, desbaste de soldadura con cortamazarotas, retirada de las mordazas y reconstrucción de perfil con esmeriladora.

El Contratista tomará las precauciones necesarias con el fin de evitar cualquier deterioro o quemadura en los carriles, traviesas y accesorios de materiales sintéticos, si se produce deterioro en algún elemento, el Contratista lo reemplazará por cuenta propia. Los elementos que sufran deterioros debido a los trabajos de soldadura serán reemplazados por el Contratista, corriendo los gastos por su cuenta y siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra. En caso de lluvia o nieve, el Contratista deberá asegurar una protección eficaz del lugar donde la soldadura debe ser ejecutada.

Para poder llevar a cabo el proceso de soldadura, el soldador deberá estar homologado, homologación que no eximirá en ningún caso al Contratista de su responsabilidad en el caso de una mala ejecución de los trabajos.

En caso de que el soldador ejecute más de un cinco por ciento (5%) de soldaduras defectuosas, que serán aquellas que no cumplan con las condiciones de aspecto, geometría, ultrasonidos, el Director de Obra suspenderá la homologación por un periodo máximo de seis (6) meses. La suspensión definitiva vendrá motivada por una reincidencia en la mala ejecución de los trabajos.

25.5.2 Condiciones del proceso de ejecución

El proceso de soldadura de dos carriles comprende los siguientes pasos:

Preparación de la junta.

La cala de soldadura podrá obtenerse por corte del carril, por arrastre de los carriles, o con la ayuda de tensores hidráulicos.

Se prohíbe la realización de soldaduras de caía ancha por iniciativa del soldador o del Contratista. Sólo el Director de Obra responsable de los trabajos puede decidir su empleo. Las soldaduras de este tipo no autorizadas por el Director de Obra serán rechazadas en el momento de la recepción. Los extremos de los carriles deberán ser cuidadosamente limpiados con la ayuda de un cepillo de alambre, de una lima, etc., con el fin de eliminar cualquier rebaba, indicio de óxido, o defecto susceptible de dañar la calidad de la soldadura.

Durante las operaciones de preparación de las juntas, se evitará cualquier impacto que pueda dañar el carril. En particular se prohíbe la utilización de martillos, mazas y cuñas de acero.

Cuando exista en el extremo de la barra un taladro en el alma, como por ejemplo el que sirve para enganchar el cable de arrastre, se deberá, con ayuda de una tronzadora de carriles (potencia mínima necesaria 7 C.V.), cortar el carril para eliminado.

Si se emplean mordazas de arrastre y dañan el carril, debe ser dicha parte retirada cortando el carril (tronzadora) afectado de modo que quede perfectamente saneado.

Para la alineación se precisa:

Caballetes de reglaje con los husillos debidamente engrasados (grasa grafitada).

Reglas de 1 m, biselada de un lado y del opuesto, con un escote centrado de 25 mm para calas de 23 mm (precalentamiento corto PC23 (21 A 25 mm)), y de 52 mm para calas de 48 mm (precalentamiento corto de caía ancha CA48 (45 a 51 mm)). Las aristas deben estar bien definidas sin golpes ni entallas.

Se comprobará periódicamente si existen deformaciones o alabeos; de existir debe sustituirse por otra nueva.

Galgas en perfectas condiciones; de existir algún desgaste o deformación deben ser sustituidas.

Preparación del molde.

El molde deberá estar centrado sobre el eje de la caía.

Las prominencias anormales del perfil (rebabas, restos del cordón de soldadura, etc.) que pudieran dificultar la colocación del molde serán eliminadas mediante esmerilado.

Se coloca cada uno de los semimoldes perfectamente centrados sobre la "caía" en la zona del patín.

Es muy importante que el burlete de la placa inferior, sobre los moldes sea el correcto para evitar la fuga del metal fundido.

Periódicamente deben revisarse los resortes y elementos de fijación de las placas portamoldes y la placa interior para su correcto funcionamiento.

Estado del Crisol.

Sellado: Deberá sellarse con pasta refractaria la unión Crisol-Funda en el fondo de ésta, e igual la unión Crisol-Alza.

Crisol Nuevo: Antes de proceder a la primera soldadura se debe calentar por encima de 200 0C y a continuación hacer una colada con restos de una carga rota, sobre un crisol viejo, para hacerte "capa".

Operación diaria: Calentar el crisol por encima de 200 0C durante un mínimo de 5 minutos. Cada 10 soldaduras limpiar las capas del crisol.

Posicionamiento: Ajustar la altura del crisol con respecto a la parte superior del molde, de forma que esta altura no sea superior a 40 mm.

Ajustar la posición del crisol para que sea coincidente su eje con el del molde y pase por el centro del tapón de obturación.

N0 de soldaduras aconsejables para su renovación.

Alza: Cuando se aprecien deformaciones o perforaciones notables. Crisol: Entre 30 y 35 soldaduras.

Tapa: Cuando se aprecien deformaciones o perforaciones notables.

En el caso de los desvíos y aparatos de dilatación, el crisol será desechable (de 1 solo uso).

Regulación del precalentamiento.

Tiempo de precalentamiento: de 5 a 6 minutos. Manorreductor de la botella propano.

Boquilla del quemador encajada en el orificio central del molde de modo que mantenga al quemador en posición correcta.

Mantenimiento

Renovación de las conducciones de acuerdo con su fecha de caducidad. Comprobación del estado del manómetro.

Limpieza periódica (1 vez al mes) del chicle con una aguja apropiada.

Cuando se aprecien desgastes notables en la boquilla del quemador debe ser remplazado por otro quemador nuevo.

Colada blanca: Las coladas blancas (falsas coladas) serán recogidas en un crisol tal que el orificio inferior esté cerrado herméticamente. Se evitará que el material de fundición caiga sobre el suelo por el riesgo que entraña para el personal y para los cables enterrados.

Eliminación del depósito de corindón: El depósito de corindón no deberá en ningún caso ser movido hasta la completa solidificación de su contenido.

Corte de la mazarota (fundición): El corte se realizará obligatoriamente con la ayuda de una rebarbadora hidráulica. (cortamazarota) Este método garantiza una mejor geometría de la soldadura, se ha de posicionar sobre el carril de manera que se obtenga un juego de 1 a 2 mm entre el carril y la parte inferior de las cuchillas, actuando pasado 6 minutos después de la colada. Recorrido de las cuchillas o de la cortamazarota deben cambiarse las cuchillas por otras afiladas.

Desmoldeo: Se deben eliminar los restos de la soldadura (pasta, molde) sobre todo los que queden en la cabeza del carril ya que podrán dañar la superficie de rodadura cuando sean aplastados por la circulación. Tras el desmoldeo se deben doblar las pipas a 45°.

Limpieza del cordón de la soldadura utilizando útiles que no dañen la superficie del cordón ni el carril, en todo el perfil.

Cortar pipas en frío, no debe arrancar material de la sección neta del carril

Esmerilado de desbaste de la cabeza del carril sin sobrepasar la longitud de 30 cm a cada lado del eje de la soldadura, y de la sección de las pipas.

Acabado de la soldadura: El esmerilado de acabado de las soldaduras se realizará transcurrido como mínimo 8 horas y, de ser posible, al día siguiente.

El Contratista deberá, en caso de rotura en una soldadura, tener previstas bridas especiales que se puedan montar sin dificultad en el lugar de la rotura

Identificación de la soldadura: El registro de la soldadura debe quedar identificado obligatoriamente para ser recepcionada de la siguiente forma:

- Estará ubicado en la cabeza del carril, en el lado no activo.
- La primera y segunda letra (en caso de Renfe solamente R-) identifica la contrata a la que pertenece el soldador.
- La tercera y cuarta letra identifican al soldador (normalmente sus iniciales).
- Mes y año, en números de la realización de la operación.
- No se abonarán las soldaduras que no estén marcadas.
- El uso de un troquel por otro soldador conlleva la deshomologación de ambos soldadores.
- Una vez entregada una soldadura, para su recepción, no podrá ser posteriormente retocada (rectificado de soldaduras altas, esmerilado microfisuras o entalladuras, etc.).

Soldaduras en aparatos de vía

La ejecución de las calas para las soldaduras del aparato no se pueden realizar con soplete por las implicaciones metalúrgicas. El corte puede realizarse con sierra pero por la lentitud de este proceso se recomienda el corte con amolador. Las soldaduras se realizan de acuerdo a las normas de soldaduras vigentes, con las siguientes particularidades:

La posición de las contraagujas hay que comprobarla con una escuadra de vía sobre el granete en el canto exterior.

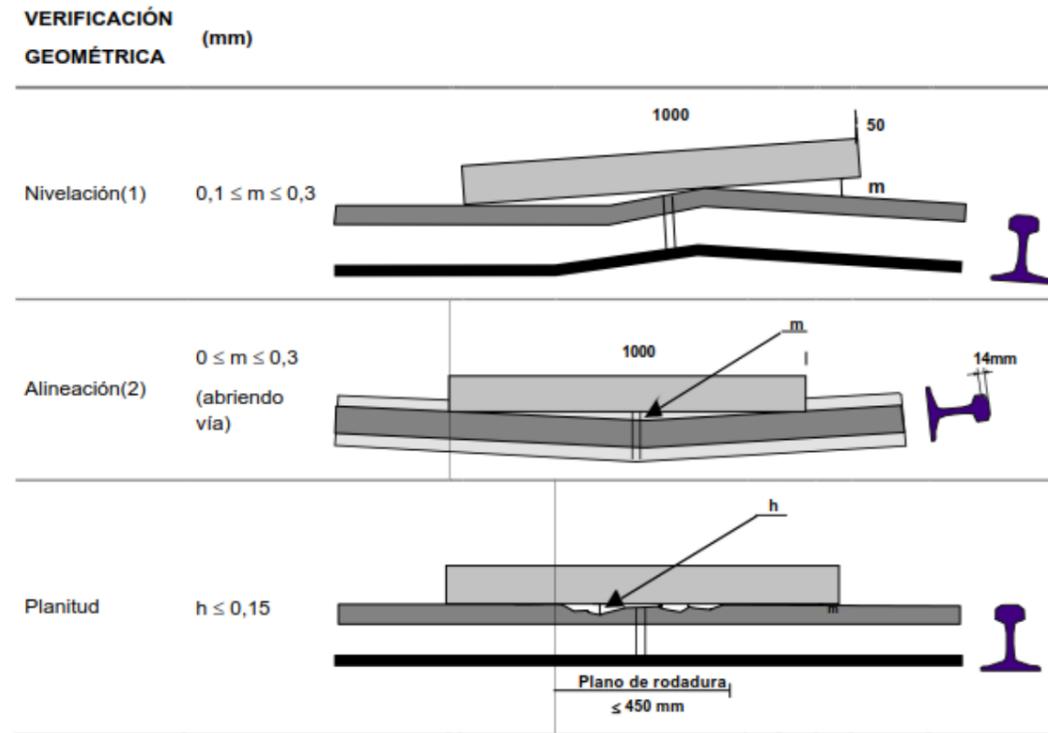
Temperaturas. Todas las partes del aparato se soldarán a la temperatura de neutralización ± 3°. Orden de soldaduras. Las soldaduras se realizarán en el siguiente orden:

- Las soldaduras intermedias partiendo del corazón.
- Soldaduras finales coincidiendo con la liberación de tensiones de los carriles adyacentes en una longitud mínima de 150 m.

Soldadura de las agujas comprobando antes el correcto posicionamiento de los cerrojos.

Las tolerancias quedan indicadas en la tabla de la página siguiente:

TOLERANCIAS DE ALINEACIÓN EN LAS SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS DE CARRIL



(1) La nivelación se realiza sobre la línea central de la superficie de rodadura.
 (2) La alineación se lleva a cabo a 14 mm por debajo de la superficie de rodadura en el lado activo.

Las especificaciones de los ensayos que se realizarán para verificar la calidad de las soldaduras se basarán en las pautas marcadas en el preborrador de norma que al efecto está redactando el CEN, denominada "Aluminothermic Welding Process for heavy rail" (Proceso de soldadura aluminotérmica para carriles pesados), cuya última actualización data de marzo de 1999.

Las tolerancias geométricas se comprobarán in situ mediante regla capacitiva con sensores fijos que registre la geometría de todas las soldaduras.

En la zona esmerilada no debe existir escalones verticales bruscos. La tolerancia del escalón vertical en la cabeza se medirá mediante regla de 1 m y galgas, rechazándose la soldadura en caso de superar los 0,15 mm.

25.5.3 Medición y abono

La medición se realizará por unidad (ud) de soldadura totalmente ejecutada en las condiciones y con las tolerancias Capítulo III "Ejecución de las obras" y se abonará conforme al precio correspondiente del Cuadro de Precios N°1.

25.6 LIBERACIÓN DE TENSIONES

25.6.1 Definición y condiciones generales

La liberación de tensiones es el proceso que tiene por objeto conseguir la uniformidad de tensiones a lo largo de la barra soldada, quedando todos sus puntos fijados a la misma temperatura.

El proceso consiste en las siguientes operaciones: corte del carril (si no se aprovecha una junta existente), desclavado del carril a liberar, colocación de rodillos entre carril y traviesa, liberación de tensiones mediante golpeo del carril (homogeneización) con mazas de caucho o de madera, nunca metálicas, creación de la caía inicial, utilización de tensores hidráulicos si se precisa neutralizar (temperaturas bajas), y finalmente soldadura de la junta con la caía adecuada.

La liberación se realizará en los dos carriles a la vez, por lo que será necesario disponer de dos equipos que trabajen simultáneamente. De esta forma se evita la aparición de tensiones en las traviesas y el balasto que puedan deteriorar dichos elementos

Para la ejecución de esta unidad será necesario disponer de:

- Motoclavadoras con control de par hidráulico, homologadas por el reuniendo, entre otras, las siguientes condiciones:
 - Escala del manómetro graduada en Nm o Kgm, destacando el valor de 220 Nm.
 - Posibilidad de actuar en los dos hilos sin girar el carro.
 - La respuesta de la máquina, en cuanto a la medida del par aplicado, no debe sufrir desviaciones superiores al 5%.
 - Acoplamiento rápido de las bocas de apriete.
- Cortamazarotas
- Tronzadora
- Esmeriladora de carril.
- Equipo de tensores hidráulicos.
- Equipo de soldadura aluminotérmica.
- Equipo de rodillos.

- Termómetro de carril.
- Herramientas y medios auxiliares.

Para la liberación de barras lamas soldadas será necesario que:

- Se haya estabilizado la vía convenientemente.
- El perfil del balasto sea correcto.
- Una geometría de vía adecuada.

En el tramo a liberar, la temperatura del carril deberá ser homogénea:

- Primer caso: $0^{\circ}\text{C} - t_0 < 28^{\circ}\text{C}$

t_0 = temperatura del carril después de soltar las sujeciones del carril. Liberación realizada con tensores hidráulicos

- Segundo caso: $28^{\circ}\text{C} \leq t_0 \leq 35$

Liberación realizada a la temperatura natural del carril

- Caso peculiar $t_0 > 35^{\circ}\text{C}$

La liberación se considera provisional. Una nueva liberación deberá ser realizada en las condiciones de temperatura del caso 1 o del caso 2

25.6.2 Condiciones del proceso de ejecución

A continuación se definen los pasos que comprende la ejecución de la liberación de tensiones:

- Limpieza de las sujeciones.
- Desapretado.
- Colocar los rodillos cada 10 a 15 traviesas en toda la longitud del carril continuo soldado que se tiene intención de neutralizar.

Los rodillos tendrán un diámetro tal que:

- Entre 2 rodillos el carril no contacte con las placas de asiento.
- Las sujeciones aflojadas no ejerzan ninguna presión sobre el patín del carril.
- La fijación de puntos de referencia.
- El marcaje de las soldaduras que pueden dificultar el libre movimiento del carril.
- La vibración de los dos hilos del carril con la ayuda de herramientas autorizadas por el Director de Obra.

- Traccionar las dos barras.
- Retirar los rodillos.
- Colocar en su posición las placas de asiento.
- Rectificar el ancho de vía y apretar de nuevo las sujeciones.
- Colocación de los cupones de carril o cupón de carril, en caso necesario.
- Ejecución de las soldaduras entre carriles.
- Retirada del material sobrante.

El Contratista deberá asegurarse de que los rodillos suministrados sean adecuados al tipo de traviesa. Se deberán tener una serie de precauciones a la hora de hacer la liberación:

Está prohibido realizar nuevos cortes en plena barra para ejecutarla liberación de tensiones. La operación de liberación se llevará a cabo de manera que no interfiera con otros trabajos.

Todos los datos referentes a las operaciones de liberación de tensiones quedarán reflejados en unas fichas que serán suministradas por el Director de Obra.

Liberación de tensiones en aparatos de vía

El proceso de liberación de tensiones en los aparatos de vía tiene una serie de puntos que difieren de la descrita para la vía general. Las sujeciones que no se aflojarán serán las del cambio y las del cruzamiento, pudiendo actuarse sobre el resto.

A continuación se describen las operaciones más relevantes a llevar a cabo según la temperatura a la que se procede a la liberación:

Liberación de tensiones a temperatura del carril mayor de 35 0C o menor de 130C. En este caso no se podrá llevar a cabo la liberación definitiva hasta que la temperatura del carril se encuentre dentro de los márgenes mencionados.

Liberación de tensiones a temperatura del carril entre 230C y 350C. Se llevará a cabo sin necesidad de tensores hidráulicos, a temperatura solar. Los carriles se liberarán en una longitud de ciento cincuenta (150) metros delante y detrás del aparato.

Liberación de tensiones a temperatura del carril entre 130C y 230C. Será necesario el uso de tensores hidráulicos, liberando los dos hilos simultáneamente. Los carriles se liberarán en una longitud de ciento cincuenta (150) metros delante y detrás del aparato.

25.6.3 Medición y abono

La medición se efectuará por metros (m) de vía completamente liberada, y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

25.7 SUMINISTRO Y MONTAJE DE DESVÍOS

25.7.1 Definición y condiciones generales

Este artículo describe las condiciones exigidas en el suministro a obra y montaje de los desvíos proyectados con el fin de materializar la bifurcación de una vía en dos o más de forma que los ejes de las mismas sean tangentes en un punto, incluirá el premontaje del mismo en taller o acopio y los accionamientos electrohidráulicos involucrados que deberán ser nuevos y no reutilizados.

Durante la carga, transporte y descarga se adoptarán las precauciones necesarias que se hayan definido por el suministrador del aparato de desvío.

Los aparatos de vía se instalarán en vía una vez realizada la 1ª nivelación. Este montaje deberá estar dirigido por el suministrador, asumiendo la responsabilidad de su ejecución.

25.7.2 Condiciones del proceso de ejecución en vía sobre balasto

Los aparatos de vía premontados en taller se trasladarán a la obra en vagones especiales. Para su descarga se utilizarán grúas autopropulsadas provistas de una viga especial, diseñada para este fin, que permitirá descargar todos los elementos del aparato sin producir deformaciones permanentes por lo que deberá tenerse previsto todo los elementos de apoyo necesarios.

El procedimiento para el montaje de un desvío será el siguiente:

Replanteo del desvío, disponiendo los piquetes necesarios a ambos lados de la plataforma y fuera de la zona de trabajo de la maquinaria de montaje, quedando determinada de esta forma la superficie de ocupación del escape y sus transiciones. El replanteo se hará por topografía clásica apoyándose en las bases empleadas en la ejecución del montaje de vía. Los piquetes deberán ser lo suficientemente estables para mantener su operatividad durante todo el proceso de montaje.

Preparación de la capa de balasto. Una vez retirada la vía provisional se procede a acondicionar el lecho de balasto para recibir el desvío y todas las traviesas de la transición hasta la vía general. Para ello debe tenerse en cuenta: la diferencia de alturas entre el sistema traviesa /placa de asiento/carril en plena vía y en los desvíos, que es del orden de 4 cm. La máxima altura, 30 mm, de levante admisible en los bateos; las rampas de acuerdo con plena vía, dejando 10 m entre el extremo inferior del acuerdo y el inicio de las transiciones del desvío (NRV 7-1-0.3). Debido a las circulaciones en la vía provisional se producen cunas 6 hundimientos de las traviesas en el lecho de balasto, por lo que hay que proceder a corregirlos hasta conseguir una superficie plana con unas tolerancias de (0/+1 cm) ó (0/-1 cm) y con una compactación elevada y homogénea en toda la superficie, mediante maquina vibradora

Montaje del aparato premontado en taller que se realizará mediante vigas y pórticos.

Bateado y estabilización. Una vez colocado y enlazado el escape, se procederá a su integración en la geometría de la vía, mediante las fases de bateado y estabilización

necesarias, realizándose las siguientes operaciones: protección de las resbaladeras de rodillos, huecos en traviesas metálicas y cerrojos, corazón de punta móvil completo y todas las zonas o elementos que puedan ser afectados por el vertido de balasto, con manta de material tipo geotextil; perfilado y limpieza de piedra entre agujas y contraagujas y del carril con cepillo; bateo con un levante máximo de 30 mm en cada bateo; estabilización; segundo riego de balasto si es necesario y las mismas operaciones de perfilado y limpieza; bateado; estabilización; perfilado manual. Como precaución, en la zona de ubicación de los desvíos, los trenes de balasto no dejarán piedras entre las traviesas.

Se instalarán los accionamientos y los comprobadores, procediéndose a la inmovilización provisional del aparato. Si procede, se realizará el montaje y ajuste de los cerrojos y tirantes de accionamiento del cambio y corazón, se revisarán articulaciones, chapas de seguridad y pasadores, comprobando que se encuentren correctamente colocados.

Bateado final. Después de que se haya finalizado el montaje de los accionamientos y estén cubiertos con sus correspondientes tapas se procede a realizar una nueva descarga de balasto con el tren de tolvas, con las mismas condiciones de protección y limpieza indicadas en el punto 5, y a continuación pasar la perfiladora. Posteriormente se realiza una nueva nivelación y una estabilización.

Integración en el enclavamiento. Una vez que están montados todos los accionamientos se procede a acoplar los motores, comprobadores de agujas y comprobadores Paulvé del corazón de punta móvil, en el lado definido en los planos y a su regulación.

Conjuntamente con la vía general se realizará la 2ª nivelación, 2º estabilización controlada y el perfilado final.

La bateadora de desvíos a utilizar tendrá como principal característica que al batear la vía directa puede levantar y batear el carril más alejado de la vía desviada, evitando que al entrar a batear esta última, en la zona del cruzamiento y anterior, o zona común en escapes, el desvío pueda bascular transversalmente, razón por la que, además de levantar ese tercer carril, cuando la máquina actúa sobre la vía directa debe batearse bajo el mismo. Se prestará especial atención a que la longitud de los bates sea la necesaria para que las inserciones y aprietes se realicen a la profundidad exigida por la diferencia de altura desde la cabeza del carril respecto a la de plena vía por la sección estructural de las traviesas de desvíos.

La bateadora que se empleará deberá reunir los siguientes requisitos:

- Velocidad de desplazamiento autopulsada □ 90 km/h.
- Bases de medición □ 20 m para a línea y
- Distancia entre ejes interiores □ 12 m jun
- realizar levantes y ripados superiores a 70 mm.
- Levante de 3 hilos a ambos lados de la máquina sincronizado automáticamente con el sistema de nivelación de la máquina y con avance y retroceso preferiblemente sincronizado con el avance y retroceso de la máquina.

- Grupos de bateo: 16 bates por traviesa (4 grupos de 4 bates). El grupo exterior de bateo deberá poder batear hasta una distancia □ 2,80 m
- parte interior del 40 hilo de la cacha más larga de cualquier desvío o escape (desviada por su parte interior). Esta máquina estará dotada de los mismos sistemas y registros que los exigidos a las bateadoras de línea de 1ª categoría.

Las palas de los bates no tendrán un desgaste superior al 25% de su superficie nueva.

25.7.3 Medición y abono

La medición se efectuará por unidad (ud) de desvío y su abono se hará según lo indicado en el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1 e incluirá el premontaje en taller o acopio y los accionamientos electrohidráulicos involucrados nuevos y no reutilizados.

El suministro incluirá traviesa cajón (TC), cerrojo de uña, timonería de mando y comprobación, así como resbaladeras de rodillo, unidad completa,

Incluye la carga en la Base con pórtico o cambio de ejes, transporte a lugar de empleo, descarga, y montaje, incluido colocación de traviesas, ensamblado, accionamientos, cerrojos, comprobadores y bateos hasta 2 nivelación más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control y perfilado.

25.8 LEVANTE DE DESVÍOS

25.8.1 Definición y condiciones generales

Definición

Se define el levante de desvío con cualquier tipo de traviesa y con cualquier tipo de medios mecánicos, como el conjunto de operaciones necesarias para la retirada de los elementos de superestructura, incluyendo los accionamientos de aguja involucrados.

El proceso que aúna un menor coste y un menor tiempo de ejecución, debido a la especialización del método, es el levante de aparatos mediante pórticos automotrices, no siempre es posible utilizarlo. El levante de desvío es para el desguace total del tramo sin regenerado o aprovechamiento de los materiales, por lo que se puede realizar mediante otro tipo de medio mecánico (grúas, retroexcavadora etc.).

También es posible el levante de desvíos mediante métodos manuales, si bien el tiempo de ejecución y coste lo desaconseja.

25.8.2 Condiciones generales

Las obras de levante de desvíos existentes se ejecutarán de conformidad con lo reseñado en los planos y demás documentos del proyecto.

El Contratista someterá a aprobación del Director de la Obra el procedimiento. Las operaciones a realizar comprenden retirada de carril, cruzamientos, cambios, traviesas, pequeño material y desembridado mediante aplicación de sierra de disco, o retirada de

bridas de junta a las vías adyacentes, rebaje y retirada de balasto, recogida, carga, transporte, descarga y clasificación de los materiales levantados en el lugar que indique la Dirección de Obra.

Las obras de levante de vías y desvíos, obligan a la interrupción del tráfico durante periodos de tiempo relativamente largos, lo que supone un serio inconveniente para mantener los servicios de transporte. Para minimizar esta dificultad, es necesario establecer una minuciosa programación de los trabajos y modificar en algunos los horarios de paso de las composiciones.

Estos trabajos de levante de desvíos, se contemplan desde una doble vertiente, por una parte los levantes de aparatos que no comportan establecimiento de un nuevo aparato, sustituyendo el tramo donde se ubicaba por otro de vía, y por otra las renovaciones de vía bien dentro del ámbito de un Plan General de Renovaciones, o bien debido a reparaciones puntuales en un tramo.

Cuando el mantenimiento normal no es capaz de conservar los aparatos de vía en condiciones aceptables, o cuando las exigencias del tráfico son incompatibles con las condiciones de una vía existente, es preciso proceder a su renovación total.

Las renovaciones comportan modificaciones en cuanto a la superestructura, implica generalmente, la utilización de balasto silicio de buena calidad con un espesor mínimo bajo traviesa, en función del tipo de línea; además de la sustitución de los elementos de superestructura deteriorados por el tiempo y el paso de las circulaciones.

La sustitución, renovación o levante sin reposición de desvíos instalados en zonas de vías múltiples, tales como playas de vía, bifurcaciones de línea etc, es decir, lugares donde se sitúan normalmente los desvíos, se acometerá de forma simultánea a las vías contiguas, valorando según el Plan Marco establecido, los cortes necesarios en cada una de las vías afectadas. En cuanto a la renovación de una vía única se podrá acometer desde la propia vía o mediante el establecimiento de una vía auxiliar, para el transporte posterior mediante plataformas.

El transporte, para la retirada de los materiales, ya sea para la posterior clasificación en acopio, regenerado, nueva ubicación, preferentemente y siempre que sea posible se realizará mediante tren de trabajos con plataformas o pórticos.

El empleo de pórticos para el levante del aparato, permite el levante, entero o por partes si fuese necesario y su depósito provisional en el tramo anterior o posterior de la vía, en una explanación contigua, o, generalmente es así, en un tren de trabajos para el posterior transporte.

Pueden emplearse pórticos de vía, siempre que se hayan cortado las traviesas. El empleo de grúas permite el levante del aparato entero o por partes y su depósito en una explanación contigua o bien su carga sobre carretones o tren de trabajo para su traslado a otro lugar más idóneo para actuar sobre él según vaya a ser su destino definitivo.

Con carácter general:

Todos los materiales del desvío serán objeto de una sola expedición.

El cambio se transportará completamente montado sobre sus traviesas, incluso timonería, cerrojos, etc.

Dada que la superficie de cada cruzamiento supera el gálibo de ADIF, el corazón y sus contracarriles deben ir sueltos.

Los carriles intermedios pueden ir sueltos pero numerados conforme a su ubicación en el plano.

Las traviesas se transportarán numeradas y con las placas intermedias montadas.

Deben llevar en lugar visible, una plaquita de numeración, indicativa del sentido de colocación (lado derecho o lado izquierdo).

El pequeño material se transportará en bolsas de plástico y embalado en cajones suficientemente resistentes.

Si el desvío va a ser retirado a vertedero, podrá ser desguazado in situ y transportado en piezas, mediante plataformas, camión o góndolas.

El presente artículo estará referido al levante desvíos existentes sobre traviesa de madera, con o sin posterior montaje de tramo de vía nueva, o montaje de nuevo aparato, carga sobre plataforma o camión, en trayectos dentro del ámbito de una renovación, conservación o sustitución de vía, tanto en vía sencilla como múltiple, preferentemente mediante pórticos para desvíos.

25.8.3 Condiciones del proceso de ejecución

Previo a la operación del levante se procederá a los cortes de carril necesarios para liberar el aparato, el desembridado en los extremos.

Se inicia el proceso con la llegada al tajo del tren de trabajos por la vía existente o alguna de las contiguas, donde se sitúa el desvío a levantar, o por la vía auxiliar en el caso de vía única si así estuviese proyectado.

La composición del mismo generalmente es la compuesta por: una locomotora diesel, plataformas MMQ para el transporte de la vía desguazada, plataforma con las traviesas nuevas que se colocarán en la vía en sustitución de las actuales, cuando no han podido descargarse en un paseo próximo al punto de asiento, plataformas destinadas al transporte de la maquinaria, pequeño material necesario, los equipos para el posterior montaje y las tolvas para el vertido del balasto de levante (si previamente no se ha efectuado un desguarnecido del tajo).

Las bridas retiradas son acopiadas para el transporte e inspección, igualmente las sujeciones estarán retiradas de su posición de apriete, y acopiadas para su traslado.

El trabajo de la maquinaria comienza levantando el aparato, mediante los pórticosgrúa, con ganchos especiales y con los apoyos necesarios, para formar la menor contra flecha posible al suspenderla, cargándola en la plataforma/as vacías del tren de trabajo, dispuestas en posición de transporte, es decir, apilada encima de tablas y dispuestas entre el patín y la cabeza, para evitar el contacto entre aceros.

Posteriormente si no se hubiesen levantado las traviesas del desvío con los elementos metálicos del aparato, se levantarán y clasificarán las placas de asiento y resbaladeras, así como el pequeño material constitutivo del aparato, para posteriormente levantar las traviesas acopiándolas en la plataforma dispuesta para este fin. En realidad si el levante se realiza con pórticos se actúa de una sola vez, es decir, el desvío completo, tanto de los elementos metálicos como de las traviesas y demás material. También podría ser levantado troceado en agujas, cupones intermedios y cruzamientos. Se completará el proceso, una vez levantado la desvío, con la retirada del balasto, mediante retroexcavadora, en las tolvas de acopio y transporte.

25.8.4 Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad (ud) de desvío realmente levantado incluyendo accionamientos de aguja, tanto en plena vía como en estaciones, con los medios mecánicos adecuados, (pórticos), puesto en parque de renovación o lugar indicado por la Administración y completamente clasificado para su reutilización, o retirada a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra. Se abonará al precio estipulado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio comprende la mano de obra necesaria para el desclavado completo del aparato de vía, incluso cortes de carril con motosierra o sierra de disco o soplete si fuese un aparato a retirar a vertedero, retirada y estibado de carriles, cupones, cruzamiento, contracarriles, traviesas, cachas, aparatos de maniobra o motores de aguja mecánicos o eléctricos, tirantes, cojinetes, tirafondos, placas, tornillos, bridas y cualquier otro tipo de material que pueda tener el aparato, así como marcaje de los elementos del aparato con pintura para su posterior colocación y acopio en punto designado por la Dirección de Obra.

25.9 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PIQUETE DE VÍA LIBRE

25.9.1 Definición y condiciones generales

Esta unidad se refiere al suministro y colocación de elementos prefabricados de hormigón, piquetes de vía libre en el emplazamiento de los desvíos proyectados, postes hectométricos, hectométricos o de cambio de rasante. El replanteo de los mismos se llevará a cabo siguiendo lo especificado en los planos del proyecto o especifique la Dirección de Obra.

25.9.2 Condiciones del proceso de ejecución

Con carácter general, las operaciones a realizar serán las siguientes:

- Carga, transporte y descarga de los elementos prefabricados en el lugar de empleo.

- Retirada de balasto en la ubicación.
- Colocación del elemento hasta su completa terminación
- Reposición del balasto y retirada del material sobrante.

25.9.3 Medición y abono

La presente unidad se medirá por unidad (ud) realmente colocadas y se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precio Nº 1.

26 INSTALACIONES DE ELECTRIFICACIÓN

26.1 NORMAS.

26.1.1 Normas generales

- U.N.E. Normas U.N.E. del Instituto Español de Normalización.
- N.R. Normas RENFE.
- E.T. Especificaciones Técnicas EUSKOTREN.
- P.R. Pliego de Condiciones EUSKOTREN.
- U.I.C. Normas de Unión Internacional de Ferrocarriles.
- C.E.I. Normas de Comisión Electrotécnica Internacional,
- R.A.T. Reglamento Electrotécnico de alta tensión.
- R.B.T. Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de Circulación de EUSKOTREN

26.1.2 Normas de aplicación

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

- Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales de 9 de enero de 1955.
- Ley de bases de Contratos del Estado. Texto articulado Decreto 923/1965 de 8 de Abril de 1965.
- Modificación parcial de la Ley de bases de Contrato del Estado. Ley 5/973, de la Jefatura del Estado de 17 de marzo de 1973.

- Reglamento General de Contratación del Estado. Decreto 3410/1975 del Ministerio de Hacienda de 25 de Noviembre de 1975.
- Contratos de Estado. Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras. Decreto 3854/1970, del Ministerio de Obras Públicas del 31 de Diciembre de 1970.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 sobre Seguridad y Salud en Construcción.
- Ley número 88/67 de 8 de noviembre Sistemas Internacionales de Unidades de Medida S.I.
- Ley de Protección de Ambiente Atmosférico.
- Normas Tecnológicas IEB (Baja Tensión), IEP (Puesta a Tierra) e IEI (Alumbrado Exterior).
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Orden del Ministerio de Industria del 31 de octubre de 1973 y Hojas de Interpretación adicionales.
- Aplicación de las Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Orden del Ministerio de Industria de 6 de abril de 1974.
- Modificación parcial y aplicación de las Instrucciones Complementarias MI.BT.004.007 y 017, anexas al vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Orden del Ministerio de Industria y Energía de 19 de diciembre de 1977.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Decreto 2413/1973 del Ministerio de Industria de 20 de septiembre de 1973.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Orden del Ministerio de Industria de 31 de octubre de 1973, y Hojas de Interpretación adicionales.
- Aplicación de las Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Orden del Ministerio de Industria de 6 de abril de 1974.
- Modificación parcial y ampliación de las Instrucciones Complementarias MI.BT.004, 007 y 017, anexas al vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Orden del Ministerio de Industria y Energía de 19 de diciembre de 1977.
- Normas CEN (Comité Europeo de Normalización).
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE
- Estructuras de acero, EA-95

Además de las anteriores normas generales, son de aplicación las especificaciones técnicas de RENFE sobre línea aérea de contacto:

NORMATIVA SOBRE LÍNEA AÉREA DE CONTACTO

CÓDIGO	TÍTULO
ET-NE-L.A.C. Nº1	Norma de Ejecución: Definición y medida de parámetros geométricos de la línea aérea de contacto (Catenaria).
N.R.E.-L.A.C. Nº 1	Norma de montaje de las grifas de conexión y empalme para la catenaria.
N.R.E.-L.A.C. Nº 2	Norma de montaje de los accesorios preformados para electrificación.
N.R.E.-L.A.C. Nº 3	Norma de montaje sobre los anclajes de seguridad para electrificación.
N.R.E.-L.A.C. Nº 4	Norma de montaje y mantenimiento de los aisladores de sección para electrificación a 3 KV.
N.R.E.-L.A.C. Nº 5	Normas de ejecución de excavaciones para macizos de fundación de postes, de anclajes y canalizaciones para la línea aérea de contacto.
N.R.E.-L.A.C. Nº 6	Normas de ejecución de los macizos de fundación de postes y de anclajes (hormigonado) para la línea aérea de contacto .
N.R.E.-L.A.C. Nº 7	Norma de ejecución para la definición y medida de parámetros geométricos de la línea aérea de contacto.
N.R.E.-L.A.C. Nº 8	Norma de ejecución para el montaje de sustentador e hilos de contacto de la línea aérea de contacto .
N.R.E.-L.A.C. Nº 9	Pliego de condiciones técnicas para el suministro de vagonetas-torre automotoras para mantenimiento de la línea aérea de contacto.
N.R.E.-L.A.C. Nº 10	Norma de ejecución para el montaje del cable alimentador o feeder (desnudo y aéreo) de la línea aérea de contacto (catenaria 3KV c.c.).
N.R.E.-L.A.C. Nº 11	Norma de ejecución para el montaje de cable de tierra de la línea aérea de contacto (catenaria 3KV c.c.).
N.R.E.-L.A.C. Nº 12	Norma de ejecución para la simbología y documentación de la línea aérea de contacto (catenaria) en fase de encuesta hasta el 1/6/98.
N.R.E.-L.A.C. Nº 13	Norma de montaje y tipos de anclaje necesarios para la instalación de diversos tipos de poste.
N.R.E.-L.A.C. Nº 14	Norma de ejecución para el montaje del cable alimentador o feeder aislado de la línea aérea de contacto (catenaria 3KVc.c.)
N.R.E.-L.A.C. Nº 15	Norma de montaje de agujas aéreas de la línea aérea de contacto tangenciales y cruzadas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE RENFE SOBRE LÍNEA AÉREA DE CONTACTO

Nº ET	TÍTULO
03.300.101.7	Recepción de piezas galvanizadas en caliente. Estañadas o emplomadas.
03.300.102.1	Suministro de piezas moldeadas de fundición maleable
03.300.103.1	Suministro de piezas moldeadas de acero no aleado
03.300.114	Suministro de piezas moldeadas de fundición gris

03.300.118	Recubrimiento electrolítico de cinc sobre tornillería
03.300.171	Suministro de piezas de acero laminado destinadas a elementos auxiliares de catenaria
03.313.002	Suministro de cables de acero
03.313.100	Suministro de alambres de acero para usos diversos
03.313.101	Suministro de alambres de acero galvanizados para transmisiones funiculares
03.313.102	Suministro de alambres de acero para comunicaciones y líneas telefónicas
03.313.103	Suministro de alambres de acero. Estañados. Para zunchos de motores
03.323.010.3	Suministro de pinturas alcídicas de acabado de aluminio
03.324.213	Suministro de tubos lisos de PVC rígido. Para canalizaciones eléctricas
03.328.101.5	Suministro y homologación de grasas lubricantes
03.352.103	Suministro de aisladores de vidrio. Para líneas aéreas de tensión inferior a 1.000 v
03.352.105.5	Suministro y homologación de aisladores de vidrio para líneas eléctricas aéreas de tensión superior a 1.000 v
03.352.301	Suministro de aisladores de porcelana para tensiones inferiores a 1.000 v
03.352.302.8	Homologación y suministro de aisladores de material cerámico para tensiones superiores a 1.000 v
03.352.304.4	Suministro y homologación de aisladores compuestos para catenaria.
03.352.310	Suministro de aisladores de vidrio para líneas de comunicación
03.352.312	Suministro de aisladores de apoyo de material orgánico para tensiones de choque hasta 170 KV utilizados en instalaciones interiores
03.354.000	Aislamiento de cables a base de polietileno de alta presión y alto peso molecular y cubierta exteriormente de policloruro de vinilo
03.354.001	Suministro de conductores eléctricos aislados para bobinas y conductores eléctricos desnudos.
03.354.002.2	Suministro de hilo ranurado para la línea aérea de contacto.
03.354.003	Suministro de cables destinados al transporte de energía en baja tensión hasta 1.000 v
03.354.004	Suministro de cables destinados al transporte de energía en alta tensión
03.354.004.2	Suministro de cables destinados al transporte de energía hasta 10.000 v
03.354.005	Suministro de cables destinados a mando y control
03.354.005.2	Suministro de cables destinados a mando y control
03.354.010	Suministro de hilos y cintas para resistencias
03.354.011	Suministro de cables de cobre desnudo para líneas eléctricas aéreas
03.354.012	Suministro de cables de aluminio con alma de acero para líneas eléctricas aéreas
03.354.013	Suministro de cables destinados a instalaciones interiores de baja tensión. Hasta 750 v

03.354.014	Suministro de cables autoportados en forma de 8 para el transporte de energía y telemando
03.354.015	Suministro de cables de aluminio desnudo para líneas eléctricas aéreas
03.354.016	Suministro de conductores de cobre desnudos
03.364.001	Suministro de piezas de acero inoxidable destinadas a elementos auxiliares de catenaria
03.364.002	Suministro de piezas de cobre para elementos auxiliares de catenaria.
03.364.003.1	Suministro de piezas fundidas de aleación de cobre para elementos auxiliares de catenaria.
03.364.004.6	Homologación y suministro de los accesorios preformados para electrificación.
03.364.004.6	Suministro de accesorios preformados para catenaria y circuitos de telemando y comunicaciones
03.364.005.3	Suministro de conexiones eléctricas de carriles
03.364.006	Suministro de plaquetas separadoras. Arandelas y piezas en general de plomo. Para elementos auxiliares de catenaria.
03.364.007	Suministro de grapas de suspensión para las líneas de alimentación de la catenaria.
03.364.009.5	Suministro de tubos de acero para cuerpos de ménsula. Soportes y brazos de atirantado para línea aérea de contacto.
03.364.010.3	Suministro de piezas de acero destinadas a elementos auxiliares de catenaria.
03.364.012.9	Suministro de piezas de fundición para elementos auxiliares de catenaria.
03.364.015.2	Homologación y suministro de grifas de conexión y empalme de cobre electrolítico para la catenaria.
03.364.016.0	Homologación y suministro de grifas de aleación de cobre para empalme de h.c. En la catenaria.
03.364.017.8	Homologación y suministro de anclajes de seguridad para electrificación.
03.364.018.6	Homologación y suministro de grifas de atirantado y suspensión de la catenaria
03.364.019.4	Recepción de piezas. Tornillería y tubos de acero. Galvanización en caliente.
03.364.020.2	Homologación y suministro de manguitos de empalme y grapas de aluminio para sujeción o derivación de cables de aluminio en la línea aérea de contacto.
03.364.021.0	Homologación y suministro de grapas. Conexión y terminales para cable de aluminio en las tomas de tierra de la línea aérea de contacto.
03.364.100	Suministro de postes y ménsulas metálicos
03.364.150.7	Homologación y suministro de seccionadores unipolares para instalación exterior. Tensión nominal 3.6 KV c.c. Y 2.000 a. exteriores a 3.6 KV en c.c..
03.364.153.1	Homologación y suministro de aisladores de sección para electrificación.

03.364.154.9	Homologación y suministro de aisladores de porcelana para tensiones de 3.300 V CC. Para la suspensión y atirantado de la catenaria. (Tipo A- 11 Y Rt-51).
03.364.152.3	Homologación y suministro de pararrayos (explosores) de cuernos para instalaciones
03.364.156.4	Homologación y suministro de accionamientos hidráulicos para seccionadores de catenaria.
03.364.158.0	Homologación y suministro de conductores de cobre desnudos para electrificación
03.364.197.2	Homologación y suministro de útiles de operación para pértigas.
03.364.291.9	Suministro de hilo ranurado para la línea aérea de contacto.
03.366.206	Homologación y suministro de electrodos (picas) de puestas a tierra. Constituidas por varillas cilíndricas bimetálicas

En general cuantas prescripciones figuran en las Normas. Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con los trabajos del presente Proyecto con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlos. En caso de discrepancia entre las normas anteriores y salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva. Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada se entenderá que dicha modificación o derogación se extingue a aquella parte de la primera que hay quedado afectada.

26.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE MONTAJE DE LA CATENARIA

Catenaria de tipo poligonal, atirantada en todos los perfiles, con regulación mecánica de tensión.

26.2.1 Descentramiento de la catenaria

Es la separación existente entre el eje del pantógrafo y el eje del hilo de contacto. Dado que la catenaria es poligonal y atirantada, el descentramiento del sustentador es el mismo que el de los hilos de contacto al estar ambos elementos en el mismo plano vertical. Generalmente con este concepto se hace referencia al existente en los apoyos y en el centro del vano.

En los apoyos:

- En recta \pm 20 cm.
- En curva \pm 25 cm hacia el exterior de la curva.
- En seccionamientos de cantón (en recta o curva) se mantendrá una separación entre los hilos de contacto de 20cm.

- En seccionamientos de lámina de aire o estación (en recta o curva) se mantendrá una separación entre los hilos de contacto de 30cm.

En el centro del vano:

- Siempre 10 cm.

26.2.2 Características de los hilos

Los cables empleados en los hilos de contacto y sustentador de la catenaria serán los definidos por la normativa RENFE y empleados por TS-RFV, con las siguientes características:

Catenaria en vía general

- Un hilo sustentador de Cu 153 mm².
- Dos hilos de contacto de Cu 107 mm².

26.2.3 Altura de catenaria

Es la distancia, medida verticalmente, entre el eje del sustentador y el eje longitudinal de los hilos de contacto en el punto de fijación del sustentador.

Los valores nominales y las tolerancias admitidas, según los casos, son los recogidos en la tabla siguiente:

Tabla de altura de catenaria (dimensión en mm.)

Valor Nominal				Tolerancia
1400	853	500	462	\pm 10

Será de 1400 m en equipos de vía general como caso genérico, tanto en trayectos como en estaciones y siempre que lo permita el montaje. En los casos de insuficiencia de gálibo vertical (túneles, pasos superiores, etc.) se admitirá el montaje de las catenarias diseñadas de 853, 500 ó de 462 mm, aunque es posible instalar cualquier otro tipo, dependiendo de la altura o gálibo disponible. En caso de montaje de alguna de estas últimas se intercalará la transición o transiciones necesarias, con el fin de que el paso de un sistema a otro se realiza paulatinamente. Su valor teórico se corresponde con la distancia entre el eje del sustentador y el de los hilos de contacto.

26.2.4 Altura de los hilos de contacto

Es la distancia entre el plano de rodadura y los hilos de contacto.

Será generalmente de 4,70 m salvo en pasos a nivel donde será de 5 m. La altura mínima de catenaria (altura de los hilos de contacto) será 4,20 m.

Cuando haya que modificar la altura de los hilos de contacto por algún motivo (túneles, pasos inferiores, etc.), se realizará, de tal forma que se cumplan las prescripciones relativas al punto 2.1.6. "Pendiente máxima de transición" (1‰)

26.2.5 Flecha de los hilos de contacto

Es el valor de la diferencia entre la medida aritmética de las alturas de los hilos de contacto, medidas en dos postes consecutivos, existentes en el punto de amarre de la primera péndola y la altura de los hilos de contacto en el centro del vano.

El valor nominal y su tolerancia se indican en el siguiente cuadro, expresando el vano V en metros:

Flecha de los hilos de contacto

Valor nominal (mm.)	Tolerancia (mm.)
0,6 V	+ 4 y - 6

No podrá ser superior a 35 mm.

26.2.6 Vanos

Es la separación existente entre los ejes de dos postes consecutivos que sustenten la misma línea aérea de contacto, considerada en el sentido longitudinal de la vía.

El vano máximo en recta será de 50 m, pudiendo llegar a 60 m en casos excepcionales, y la diferencia máxima entre dos vanos consecutivos es de 10 m.

En curva el vano máximo será aquél que cumpla las condiciones expuestas anteriormente para la flecha y el descentramiento de la catenaria, y dependerá del radio de la curva.

El vano máximo en túneles será de 15 m.

La distribución de vanos se realizará de acuerdo a la siguiente tabla: Tabla de distribución de vanos en función del radio (dimensión en metros)

V = 60	R > 1125
V = 55	1125 > R > 945
V = 50	945 > R > 780
V = 45	780 > R > 630
V = 40	630 > R > 500

V = 35	500 > R > 383
V = 30	383 > R > 281
V = 25	281 > R > 195
V = 20	195 > R > 124
V = 15	124 > R > 70
V = 12	70 > R > 50

26.2.7 Pendiente máxima de transmisión

Es la relación existente entre la diferencia de altura de los hilos de contacto medida en dos postes consecutivos y la longitud del vano expresado en tanto por mil.

La pendiente será del uno por mil (1‰)

El valor nominal puede variar dependiendo de la longitud de vano y será necesaria su justificación.

26.2.8 Pendolado

Por regla general, para nuevos tendidos de catenaria, se montarán péndolas equipotenciales

Co6.Excepcionalmente, para adecuaciones de catenaria que cuenten con péndolas Co2 o Co3 (varilla Cu), se montarán nuevas péndolas Co2 o Co3.

26.2.9 Compensación de catenaria

Catenaria de vía general compensada, con anclajes comunes para el sustentador y para los hilos de contacto, en el mismo poste mediante conjunto de anclaje con balancín Cu32RTV, y punto fijo en el centro del cantón de compensación.

26.2.10 Tensiones mecánicas de compensación

En base a las estructuras existentes (metálicas u hormigón) se considerarán las siguientes tensiones:

Metálicas:

- 1.389 kg para el sustentador de 153 mm² de cobre.
- 1000 kg para el hilo de contacto de 107 mm² de cobre.

Hormigón:

- 1.200 kg para el sustentador de 153 mm² de cobre.

- 900 kg para el hilo de contacto de 107 mm² de cobre.

26.2.11 Seccionamientos

La longitud máxima del cantón de compensación será de 1000 m.

La configuración de cada seccionamiento dependerá de los vanos en los que esté situado, siendo la zona común mínima de 12 m.

- Vano > 50m: 2 S/E (seccionamiento de 3 vanos).
- 50 m > x 35m: 2 S/E y E (seccionamiento de 4 vanos)
- Vano < 35m: 2 S/E y 2 E (seccionamiento de 5 vanos).

La separación entre catenarias en los seccionamientos será de 20 cm salvo en los seccionamientos de lámina de aire o estación que serán de 30 cm.

26.2.12 Gálibo de poste

Es la distancia mínima entre las caras enfrentadas del poste y del carril más próximo a él. El valor nominal y las tolerancias admitidas, según los casos, son los que se recogen en la tabla siguiente:

Tabla de gálibo de poste (Dimensión en m.)

Alineación	Valor Nominal	Tolerancia	
Recta	1,850	+0,20	-0,05
Curva exterior	1,750	+0,20	-0,05
Curva interior R ≥ 150 m	1,950	+0,20	-0,05
Curva interior R < 150 m	2,050	+0,20	-0,05

En estaciones los valores nominales serán tomados como valores mínimos. En el caso del montaje de postes en andenes el valor del gálibo mínimo será de cuatro metros entre poste y carril, siempre y cuando el andén supere dicha dimensión.

En situaciones singulares se estará a lo dispuesto en las Normas de Gálibos, o lo que decida la Dirección Facultativa de Obra.

26.2.13 Distancia mínima a tierra

- La separación entre los elementos en tensión eléctrica y tierra será:
- 0,15 m. entre dos partes fijas
- 0,25 m. entre una parte fija y una móvil

26.2.14 Agujas aéreas

Se montarán agujas aéreas cruzadas en el punto 35.

Este punto se identifica midiendo la distancia entre los carriles de un mismo lado de las vías que forman la aguja. Las agujas serán cruzadas y se realizarán en el entorno del punto 35, es decir, cuando la distancia citada anteriormente sea de 35 cm. La tolerancia será de + 5 y - 5 cm.

26.3 ELEMENTOS DE LA CATENARIA

A continuación se definen todos los elementos de la catenaria contemplados en el presupuesto del presente proyecto.

Las características técnicas y mecánicas, ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación y rechazo que regularán el suministro de esta unidad y todos sus componentes o trabajos serán los determinados por RENFE.

En caso de omisión de las especificaciones de montaje en este pliego, el montaje de los elementos se realizará según la normativa de RENFE y siguiendo las indicaciones particulares que establezca ETS- RFV y la D.O. al respecto.

26.3.1 Macizos

26.3.1.1 Macizo de hormigón tipo D6 (en desmonte)

Los macizos de fundación serán de hormigón en masa con la resistencia característica de 125 kg/cm . El tipo y forma de los macizos, así como su situación respecto de la vía, 2 quedan definidos en planos del presente Proyecto coincidiendo con lo especificado en el Proyecto Funcional de catenaria RENFE tipo.

El hormigonado de los macizos se realizará siempre en presencia del Director Facultativo de la Obra o personal en quien él delegue.

Previamente al hormigonado de la excavación se comprobará que esta se encuentra perfectamente limpia.

Para conseguir de forma correcta el dimensionado del macizo se empleará, siempre que sea necesario, un encofrado, de madera o metálico, limpia y este último engrasado, que limite su sección horizontal y determine la altura sobre el suelo. Tanto la superficie del encofrado como los productos que a ellas puedan aplicarse, para facilitar el trabajo, no contendrán sustancias agresivas para el hormigón.

La madera que se haya de emplear en los encofrados procederá de troncos sanos apeados en sazón, desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, contendrá el menor número posible de nudos, no presentará signo de carcinoma, putrefacción o ataque de hongos y estará exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez.

Tendrá sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza. La forma y dimensiones serán las adecuadas para garantizar la resistencia de trabajo y cubrir el posible riesgo de accidentes.

Los macizos destinados a la fundación de postes podrán ser hormigonados con cangilón o directamente con el poste izado, siendo aquellos de forma de tronco de pirámide de bases rectangulares, contruidos de una sola pieza o de partes desmontables, debiendo utilizarse limpios y engrasados.

Cuando se realice el hormigonado directamente con el poste izado, este deberá quedar debidamente centrado y nivelado, amarrado con vientos de seguridad con el fin de garantizar tanto la adecuada posición del poste, una vez fraguado el hormigón, como la seguridad de las personas, de las instalaciones y de las circulaciones.

El hormigón se fabricará preferentemente en planta hormigonera, y si se realizara a mano, el amasado se hará siempre sobre chapas metálicas o superficies impermeables, de tal manera que la consistencia del hormigón en cada mezcla sea uniforme en toda ella.

Será de aplicación todo lo establecido en el Memorando de Línea Aérea de contacto tipo RENFE, la Instrucción EH-91 para el Proyecto y Ejecución de Obras de hormigón en masa y armado, y las correspondientes normas UNE cuyo compendio se expone a continuación:

- No se hormigonará con tiempo lluvioso ni cuando la presencia de agua pueda perjudicar la resistencia demás características del hormigón, a menos que lo autorice la Dirección Facultativa de la Obra previa la adopción de las precauciones y medidas adecuadas.
- El hormigonado deberá ser realizado con una temperatura ambiente comprendida entre 5°C y 40°C.
- Está totalmente prohibido hormigonar con temperaturas inferiores a 5°C bajo cero, cualquiera que sean las circunstancias.
- Nunca se verterá hormigón sobre un suelo que se encuentre helado.
- Cuando se prevea que, durante las 48 horas siguientes al hormigonado, la temperatura pueda ser inferior a 4°C. no se deberá hormigonar.

En caso de extrema necesidad y con la previa autorización de la Dirección Facultativa se seguirán las siguientes instrucciones:

1.- Caso de que el hormigón se tenga que amasar in situ:

- Si la temperatura ambiente oscila entre 4 y 2°C, se calentará el agua del amasado entre 40 y 60°C, solamente cuando los acopios de grava, agua y cemento presenten

aspecto helado. Una vez terminado, el macizo se cubrirá con sacos, paja, etc., durante 72 horas.

- Si la temperatura ambiente está entre 2 y 0°C, se calentará el agua del amasado entre
- 40 y 60°C, añadiendo al tercio superior del macizo anticongelante en la proporción necesaria según la marca del mismo.
- Igualmente, una vez terminado, se tatará el macizo durante 72 horas.
- Cuando la temperatura ambiente se encuentre entre 0 y - 5°C, se calentará el agua del amasado entre 40 y 60°C y se añadirá el correspondiente anticongelante. Una vez terminado, y durante 72 horas, se tatará el macizo.

2.- Caso de que el hormigón se suministre de planta:

- Para temperaturas inferiores a 2°C se indicará a la planta la necesidad de añadir el anticongelante adecuado, la cual establecerá el correspondiente informe técnico, analizando el comportamiento del aditivo de acuerdo con las características del hormigón.
- De cada una de las amasadas que establezca la Dirección Facultativa, o el personal en quien delegue, se realizarán ensayos de determinación de la consistencia y de su resistencia característica. La consistencia se determinará mediante la aplicación del método del cono de Abrams y la resistencia característica mediante la fabricación in situ de cinco probetas, con rotura a los 7 y 28 días, según normas UNE 83.300, 83.301, 83.303, 83.304, y 83.313.
- El Director de Obra podrá encargar la ejecución de las probetas de hormigón que crea necesarias con objeto de someterlas a ensayos de compresión.
- Si pasados 28 días la resistencia de las probetas fuese menor a la especificada para esta fecha en más de un veinte por ciento (20%) se extraerán probetas de la obra y si la resistencia de éstas es menor que la especificada, será demolida.
- Cada carga de hormigón irá acompañada de una hoja de suministro, a disposición, en todo momento, de la Dirección Facultativa de la Obra, a quien se le hará entrega de una copia, y en la que figuren como mínimo:
 - Nombre de la central de fabricación del hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del utilizador.
 - Designación específica del lugar de suministro.
 - Especificación del hormigón:

- Resistencia característica (kg/cm²). 2
 - Contenido mínimo de cemento (kg) por m³ de hormigón.
 - Consistencia.
 - Tipo, clase, categoría y marca del cemento.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo según UNE, si lo hubiere.
- Cantidad del hormigón que compone la carga.
 - Identificación del camión.
 - Hora en que fue cargado el camión.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Previo al instante del vertido del hormigón en su correspondiente excavación se verificará, para todos ellos, el tiempo transcurrido desde su amasada. No se permitirá, bajo ningún concepto, verter en la excavación hormigones sobre los que haya transcurrido más de hora y media desde su fabricación. Para los casos en que las circunstancias requieran un plazo mayor podrán ser utilizados retardadores del fraguado siempre que sean autorizados por la Dirección Facultativa de la Obra.
 - El vertido será realizado desde una altura inferior a metro y medio, no se podrán producir disgregaciones y será lento, de tal modo que se evite la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida, aplicando el vibrado para su compactación.
 - Cada macizo será hormigonado de la misma amasada, la misma cuba y en el mismo día y cuando, con causa muy justificada, no se pudiera terminar un macizo en el mismo vertido, y previa autorización de la Dirección Facultativa de la Obra, se dejarán tirafondos o varillas de redondo de acero clavados en el hormigón tapándose perfectamente la superficie. Al día siguiente, se picará la superficie del macizo cegándose con una lechada rica en cemento antes de verter el hormigón necesario para completarlo.

En lo referente a los trabajos de ejecución de los macizos que afectan a la vía así como a las obligaciones del Contratista, será de aplicación lo establecido en la N.R.E.-L.A.C. N1 5 de ejecución de la excavación para macizos de fundación de postes y anclajes que le sea de aplicación.

El Contratista estará obligado a garantizar la calidad de la ejecución de los macizos, tanto en lo que se refiere a la tipología, ejecución, calidad de los materiales empleados y características físicas del hormigón, independientemente de los ensayos decretados por la Dirección Facultativa.

26.3.1.2 Macizo de hormigón tipo T5 (en terraplén T5)

Será de aplicación todo lo indicado en el apartado 2.2.1.1 para los macizos en desmonte, aplicado ahora a macizos en terraplén.

26.3.1.3 Excavación de macizo tipo D10 (en desmonte)

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las correspondientes a los tipos indicados en los planos y cuaderno de trabajo.

El Contratista notificará al Director de la Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de la Obra.

En caso necesario antes de realizar la excavación se procederá a desbrozar y despejar de materiales, hierbas, etc., el terreno con el fin de proceder al correcto replanteo de la excavación a realizar.

Las excavaciones se realizarán de forma que su fondo tenga las dimensiones en planta indicadas en el Proyecto. Su profundidad se atenderá, en general, a la que indican los planos y cuaderno de trabajo si bien podrá ser modificada por el Director de la Obra, en más o menos, la que estime necesario para obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, que asegure una cimentación satisfactoria. Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desprendido, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

El Contratista tomará las máximas precauciones para evitar desprendimientos, empleando a este fin las entibaciones adecuadas, cuando éstas sean necesarias. En ningún caso se consentirá el practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación sin haber entibado previamente.

Cuando se pruebe la existencia de material inadecuado dentro de los límites de la excavación fijada en el Proyecto, el Contratista excavará y eliminará tales materiales y los sustituirá por otros adecuados, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

En terrenos con agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible, para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del macizo.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe o quebrante la roca de sustentación situada debajo de la futura explanación, iniciándose, en general, por la parte superior y realizándose en capas de altura conveniente para evitar los perjuicios indicados.

Si como consecuencia de los métodos empleados, las excavaciones en roca presentasen cavidades, en las que el agua pudiese quedar retenida, el Contratista dispondrá de los desagües y rellenos correspondientes, en la forma que ordene el Director de la Obra.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos.

Cuando sea necesaria la utilización de estos explosivos, la adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de las mechas, detonadores y explosivos, se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia. Los almacenes de explosivos serán claramente identificados y estarán situados a más de trescientos metros (300 m.) del ferrocarril, carreteras y de cualquier construcción.

En las voladuras el Contratista pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de jornada de trabajo, o durante los descansos del personal operario al servicio de la obra en la zona afectada por las voladuras, no permitiéndose la circulación de personas o vehículos dentro del radio de acción de los barrenos, desde cinco (5) minutos antes de prenderse fuego a las mechas, hasta después de que hayan estallado todos ellos.

Siempre que sea posible, las pegas se efectuarán mediante mando eléctrico a distancia, o se emplearán mechas y detonadores de seguridad. El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos, deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres y reunirá condiciones adecuadas, en relación con la responsabilidad que corresponde a estas operaciones.

El Contratista suministrará y aplicará todas las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación garantizarán, en todo momento, su perfecta visibilidad.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades y será responsable de cuantos daños se deriven del empleo de explosivos.

Los productos de desbroce, despeje y excavación se trasladarán a lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Todos los materiales que se obtengan en la excavación se utilizarán, hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y en otras obras de las comprendidas en el Proyecto para las que resulten de utilidad. Para su mejor aprovechamiento el Director de la Obra podrá ordenar la clasificación, transporte y acopio por separado de los distintos materiales, de acuerdo con su ulterior destino.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de la Obra.

26.3.1.4 Excavación de macizo tipo T13

Será de aplicación todo lo indicado en el apartado 2.2.1.3 para los macizos en desmonte, aplicado ahora a macizos en terraplén.

26.3.2 Postes

26.3.2.1 Poste de catenaria Z3 con base

El poste será el normalizado por EUSKOTREN y denominado Z3.

Los postes cumplirán las E.T. 03.364.100 y la E.T. 03.364.019.4 para galvanizado de RENFE. Las características y dimensiones son las indicadas en los planos.

El transporte de los postes se hará en condiciones tales que sus puntos de apoyo queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos.

Se evitarán las sacudidas bruscas durante el transporte y en la carga y descarga se prohíbe toda clase de golpes. Asimismo, los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

En el depósito en obra se colocarán los postes con una separación de éstos con el suelo y entre ellos, por lo que se pondrán como mínimo tres puntos de apoyo, los cuales serán tacos de madera y todos ellos de igual tamaño; por ninguna razón se utilizarán piedras para este fin.

El gálibo de poste (distancia entre la cara vía de los postes y la cara exterior de la cabeza del carril más próximo), será el determinado por las características generales de montaje de la catenaria (véase el capítulo 2.1).

La posición relativa, derecha o izquierda respecto al eje de la vía, y la distancia entre postes sucesivos (vanos) quedan definidos en los planos del Proyecto.

Queda prohibido instalar postes que obstaculicen pasos a nivel, pasos peatonales o visibilidad de las señales.

El izado de los postes deberá realizarse de tal forma que sus elementos integrantes no sean solicitados excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos serán inferiores al límite elástico.

Se recomienda que el izado se realice con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

En el izado del poste se dará a éste las contraflechas siguientes, para contrarrestar la flecha elástica por cargas permanentes:

Tabla de desplome (Dimensión en cm.)

Alineación	Valor Nominal	Tolerancia
Recta	0	
Curva exterior	0	
Curva interior	0	±1
Pórtico funicular	8	
Pórtico rígido	0	

Los postes se fijarán a los macizos a través de pernos. Los pernos de anclaje están incluidos en la unidad de poste, así como la peana que los recubre.

El poste contará con base para pernos de anclaje, según la Normativa de EUSKOTREN, cuyas dimensiones vienen definidas en los planos del proyecto.

Se realizará el pintado del poste de color a determinar oportunamente por la Dirección, adecuado a la tipología empleada por EUSKOTREN actualmente, y según la normativa de RENFE al respecto.

Poste de catenaria X3 con base

El poste será el normalizado por EUSKOTREN y denominado X3.

Será de aplicación todo lo indicado en el apartado 3.2.2.1 salvo en el izado del poste, que se dará a éste las contraflechas siguientes, para contrarrestar la flecha elástica por cargas permanentes:

Tabla de desplome (Dimensión en cm.)

Alineación	Valor Nominal	Tolerancia
Recta	5	±1
Curva exterior	8	±1
Curva interior	.	

26.3.2.2 Poste de madera creosotada

Se emplearán postes de madera preservados con creosota para sujeción del cableado de señales y de cable de guarda en los casos en que dichos cables no puedan ir anclados en los postes de electrificación de vía (falta de espacio, postes en lado contrario de la vía, etc.)

Se seguirá la tipología empleada por EUSKOTREN actualmente.

Se realizará el arriostamiento de poste si fuera necesario, según las indicaciones del Cuaderno de Trabajo de este proyecto y/o según criterio de la D.O..

26.3.3 Ménsulas y pórticos

26.3.3.1 Ménsula doble fija Cn6

El conjunto de la ménsula será el normalizado por RENFE y denominado Cn6, ménsula doble fija para una única vía utilizada cuando la distancia del poste al carril es tal que la hace necesaria.

La ménsula cumplirá la E.T. 03.364.100 y la E.T. 03.300.106 y la E.T. 03.316.001.

El cuerpo superior de la ménsula deberá quedar horizontal y perpendicular al poste y a la vía.

26.3.3.2 Conjunto de ménsula Ca 1-RT-TG

El conjunto de la ménsula será el normalizado por RENFE y denominado Ca1-RT-TG (también denominado B1-RT-TG), para recta con atirantado dentro o en exterior de curva.

La ménsula cumplirá la E.T. 03.364.100 y la E.T. 03.300.106 y la E.T. 03.316.001.

En el montaje se pondrá especial atención en conseguir la mayor libertad de movimiento de giro de la ménsula, extremando el correcto montaje de la articulación.

En el momento del montaje, las ménsulas deberán quedar giradas al ángulo especificado en el proyecto de catenaria RENFE, en función de la temperatura y de la distancia al punto fijo de amarre de la zona de compensación mecánica.

A la temperatura media de la región, las ménsulas se encontrarán situadas en el plano vertical que contenga a la bisectriz del ángulo formado por los hilos de contacto dispuesto en zig-zag.

El cuerpo superior de la ménsula deberá quedar horizontal.

26.3.3.3 Conjunto de ménsula Ca 10-RT-TG

El conjunto de la ménsula será el normalizado por RENFE y denominado Ca10-RT-TG (también denominado B2-RT-TG), para recta con atirantado fuera o en interior de curva.

La ménsula cumplirá la E.T. 03.364.100 y la E.T. 03.300.106 y la E.T. 03.316.001. Es de aplicación lo indicado en el apartado 2.3.3.2 para ménsula Ca1-RT-TG

26.3.3.4 Pórtico rígido tipo A

Los pórticos serán de tipo PRA, llevando uniones atornilladas y/o por soldadura, con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la recomendación UNESA 6.702 y de acuerdo con la Norma UNE 36.531, y en todo caso según DIN 1.028, además de las particularidades estipuladas en este Pliego. Las estructuras deberán cumplir la normativa de RENFE al respecto. El acero será de calidad A-42 b.

La preparación de los angulares, sus chapas, etc., en lo que se refiere a su enderezado, corte, taladro, etc., se efectuará de forma que en ningún caso quede disminuida su resistencia por tensiones residuales internas, como consecuencia de estas operaciones.

Los cambios de dirección de las piezas se forjarán en caliente. Todas las estructuras estarán galvanizadas en caliente.

El transporte, se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de los pórticos queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos.

Se evitarán las sacudidas bruscas durante el transporte y en la carga y descarga se suprimirán toda clase de golpes. En ningún caso los pórticos deberán ser arrastrados ni golpeados.

En el depósito, en obra, se colocarán los pórticos con separación de éstos con el suelo y entre ellos (en el caso de unos encima de otros), con objeto de meter los estribos, por lo que se pondrán como mínimo tres puntos de apoyo, los cuales serán tacos de madera de igual tamaño. Por ninguna razón se utilizarán piedras para este fin.

Se tendrá especial cuidado con la manipulación de la estructura, ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los angulares que lo componen, dificultando su armado.

El Contratista controlará los materiales recibidos dando cuenta al Director de la Obra de las anomalías que se produzcan.

En el curso del montaje, si aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

El gálibo de poste deberá cumplir lo indicado al respecto en el apartado 2.1.11 de este pliego.

La posición relativa, derecha o izquierda respecto al eje de la vía, y la distancia entre postes sucesivos (vanos) quedan definidos en los planos del Proyecto.

Queda prohibido instalar postes que obstaculicen pasos a nivel, pasos peatonales o visibilidad de las señales.

Uniones atornilladas

• Orificios

Los orificios para estas uniones, se abrirán mediante punzonado o taladro con barrenos y con un diámetro que no exceda de 1,5 mm al de los tornillos para diámetro hasta de 16 mm y 2,0 mm para diámetros superiores.

Cuando se emplee el punzonado, deberán igualarse los orificios mediante alisado, escariado, etc., hasta conseguir la perfecta coincidencia de los correspondientes o las diversas piezas a unir, prohibiéndose el aumento del diámetro por introducción de brocas o útiles semejantes.

• Tornillos

Los tornillos a emplear en las estructuras, cumplirán las condiciones previstas en la Norma MV-106. El acero será del tipo A 5 t.

Los tornillos serán fabricados sin soldadura y su fileteje deberá estar cuidadosamente ejecutado, sin arranque ni cruzamientos, con los filetes bien llanos.

Se prohíbe golpear los tornillos para que entren en sus orificios respectivos.

Tanto los tornillos como las tuercas deben estar desbarbados, tener una superficie unida y sana, no presentar salientes ni hendiduras o cualquier defecto que pueda perjudicar a su montaje o solidez. Las cabezas de los tornillos deben estar centradas con relación al tronco. Todas las piezas deben poder montarse en sus calibres tipo, fácilmente, pero sin juego apreciable, una vez galvanizadas.

• Tolerancias

Las admitidas en cada pieza cumplirán las previsiones de la Norma MV-106 igualmente.

Si más del 1 % de las piezas no cumplieran estas tolerancias, podrá ser rechazada la partida en su totalidad.

• Ensayos

Cumplirán la Norma MV-102 en lo que respecta a muestreo, ensayos y aceptación o rechazo.

Uniones Por soldadura

Las soldaduras a tope se realizarán por las dos caras y las solapadas en todo su perímetro.

La resistencia a la tracción del metal depositado será como mínimo de 380 Kg/mm , con un alargamiento de rotura del 22%. La determinación de las características del metal

depositado; se hará de acuerdo con la Norma UNE 14.022, y las características de los electrodos según la UNE 14.023.

En cuanto a la ejecución de la soldadura, condiciones de las piezas a unir, disposiciones, preparación de bordes, etc., se cumplirán las previsiones de la Norma MV-104.

Las dimensiones de las soldaduras visibles se comprobarán directamente mediante la medición, y su penetración, se podrá efectuar mediante rayos X, de acuerdo con la Norma UNE 14.01 1, o acudiendo a métodos parcialmente destructivos, en los cordones sospechosos, mediante fresados locales en algunos puntos, que eliminen totalmente el metal de aportación, dejando visible el metal base. Una vez observada la buena calidad de ejecución se rellenarán los huecos mediante cordones de soldadura.

Protección por galvanizado

Todos los pórticos llevarán un recubrimiento de galvanizado por inmersión en cinc fundido.

Se aplicarán las Normas de la American Society for Testing Materials, en especial las que a continuación se indican:

a) Composición del baño de cinc fundido.

- Cinc superior al 99.5 %
- Hierro inferior al 0,04 %
- Plomo inferior al 0,05 %
- Cadmio 0,00 %

b) Cantidad de la capa de cinc.

- La cantidad de cinc depositada será, como media, alrededor de los 600 gramos por metro cuadrado y nunca inferior a 500 gr/m².
- En el caso de piezas roscadas, cuyo galvanizado ha sido hecho electrolíticamente, estas cantidades se rebajarán a 450 y 350 gr/m respectivamente.
- La medición del espesor de la capa de cinc que indica el valor de la capa protectora se efectuará mediante un MIKROTEST.

c) Comprobación de la adherencia.

- Se efectuará mediante percusión con un martillo de acero de 212 g, con cantos redondeados, después de un recorrido de aproximadamente 901 desde la posición vertical hasta la de choque con la pieza de prueba, colocada en plano horizontal.
- El radio de giro del martillo alrededor del pivote será de 300 mm.

26.3.4 Atirantados

26.3.4.1 Conjunto de atirantado para ménsula doble giratoria o PRA

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ca7-MDG, conjunto de atirantado en recta de vía general en ménsula doble giratoria o pórtico rígido.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula o pórtico, y los brazos de atirantado por medio de las grifas soportarán los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.2 Conjunto de atirantado en recta Ca 7

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ca7, conjunto de atirantado en ménsula en vía general en recta fuera.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas soportarán los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.3 Conjunto de atirantado en recta Ca 7-PA

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ca7-PA, conjunto de atirantado en ménsula en vía general en recta fuera, con péndola aislada.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas soportarán los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.4 Conjunto de atirantado en cola Ca 7-PA-T

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ca7-PA-T, conjunto de atirantado en ménsula en vía general en recta fuera o interior de curva, en cola, con péndola aislada.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas soportarán los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.5 Conjunto de atirantado en recta Ca 8

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ca8, conjunto de atirantado en ménsula en vía general en recta dentro.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas soportarán los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.6 Conjunto de atirantado en recta Ca 8-PA

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ca8-PA, conjunto de atirantado en ménsula en vía general en recta dentro, con péndola aislada.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas soportarán los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.7 Conjunto de atirantado en cola Ca 8-PA-T

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ca8-PA-T, conjunto de atirantado en ménsula en vía general en recta dentro o exterior de curva, en cola, con péndola aislada.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas soportarán los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.8 Conjunto de atirantado en curva Ca 27

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ca27, conjunto de atirantado en ménsula en vía general en interior de curva.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas soportarán los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.9 Conjunto de atirantado en curva Ca 27-E

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ca27-E, conjunto de atirantado en ménsula en vía general en interior de curva, en seccionamiento.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas soportarán los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.10 Conjunto de atirantado en curva Ca 28

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ca28, conjunto de atirantado en ménsula en vía general en exterior de curva.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas soportarán los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.11 Conjunto de atirantado en curva Ca 28-E

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ca28-E, conjunto de atirantado en ménsula en vía general en exterior de curva, en seccionamiento.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas soportarán los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.12 Conjunto de atirantado Ce 1

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ce1, conjunto de atirantado en pórtico funicular de un brazo en recta o curva.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cable transversal inferior del pórtico funicular, y el brazo de atirantado por medio de las grifas soportará el hilo de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.13 Conjunto de atirantado Ce 2

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ce2, conjunto de atirantado en pórtico funicular de dos brazos en recta.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cable transversal inferior del pórtico funicular, y los brazos de atirantado por medio de las grifas soportarán los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.14 Conjunto de atirantado Ce 2c

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ce2c, conjunto de atirantado en pórtico funicular de dos brazos en curva.

El conjunto de atirantado se montará sobre el pórtico funicular mediante el soporte de atirantado E13, y los brazos de atirantado por medio de las grifas soportarán los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.15 Conjunto de atirantado Ce 21R

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ce21R, conjunto de atirantado en pórtico rígido o ménsula doble fija en vía secundaria en recta.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula o pórtico, y el brazo de atirantado por medio de la grifa soportará el hilo de contacto, descentrando dicho hilo en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.16 Conjunto de atirantado Ce 21C

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ce21C, conjunto de atirantado en pórtico rígido o ménsula doble fija en vía secundaria en curva.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula o pórtico, y el brazo de atirantado por medio de la grifa soportará el hilo de contacto, descentrando dicho hilo en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.17 Conjunto de atirantado Ce 21-1

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ce21-1, conjunto de atirantado en ménsula sencillo en vía secundaria fuera.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y el brazo de atirantado por medio de la grifa soportará el hilo de contacto, descentrando dicho hilo en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.4.18 Conjunto de atirantado Ce 21-2

El conjunto será el normalizado RENFE y denominado Ce21-2, conjunto de atirantado en ménsula sencillo en vía secundaria dentro.

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y el brazo de atirantado por medio de la grifa soportará el hilo de contacto, descentrando dicho hilo en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

26.3.5 Suspensiones

26.3.5.1 Conjunto de suspensión Ca 4-1

El conjunto de suspensión será el normalizado por RENFE y denominado Ca4-1, conjunto de suspensión en recta con conjunto aislador Ca3.

Se colocará sobre la ménsula con el descentramiento adecuado respecto al eje de la vía.

26.3.5.2 Conjunto de suspensión Ca 2-1

El conjunto de suspensión será el normalizado por RENFE y denominado Ca2-1, conjunto de suspensión en curva con conjunto aislador Ca3.

Se colocará sobre la ménsula con el descentramiento e inclinación adecuados respecto al eje de la vía.

26.3.5.3 Conjunto de suspensión Ca 6RT

El conjunto de suspensión será el normalizado por RENFE y denominado Ca6RT, conjunto de suspensión sobre ménsula en seccionamiento de vía general

Se colocará sobre la ménsula con el descentramiento adecuado respecto al eje de la vía.

26.3.5.4 Conjunto de suspensión Ca 4-1RT-PRA

El conjunto de suspensión será el normalizado por RENFE y denominado Ca4-1RT-PRA, conjunto de suspensión en recta con polea para pórtico rígido tipo A.

Se colocará en el pórtico con el descentramiento adecuado respecto al eje de la vía.

26.3.5.5 Conjunto de suspensión Ca 4-1RT-MDF

El conjunto de suspensión será el normalizado por RENFE y denominado Ca4-1RT-MDF, conjunto de suspensión en recta con polea para ménsula doble fija.

Se colocará en la ménsula con el descentramiento adecuado respecto al eje de la vía.

26.3.5.6 Conjunto de suspensión Ca 2-1RT-PRA

El conjunto de suspensión será el normalizado por RENFE y denominado Ca2-1RT-PRA, conjunto de suspensión en curva con polea para pórtico rígido tipo A.

Se colocará en el pórtico con el descentramiento adecuado respecto al eje de la vía.

26.3.5.7 Conjunto de suspensión Ca 2-1RT-T

El conjunto de suspensión será el normalizado por RENFE y denominado Ca2-1RT-T, conjunto de suspensión en curva con polea para túnel.

Se colocará atornillado directamente a la pared del túnel con el descentramiento adecuado respecto al eje de la vía.

26.3.5.8 Conjunto de suspensión Ca 4-1T

El conjunto de suspensión será el normalizado por RENFE y denominado Ca4-1T, conjunto de suspensión en recta sin polea para túnel.

Se colocará atornillado directamente a la pared del túnel con el descentramiento adecuado respecto al eje de la vía.

26.3.5.9 Conjunto de suspensión Ce 5RT

El conjunto de suspensión será el normalizado por RENFE y denominado Ce5RT, conjunto de suspensión para pórtico funicular en vía principal.

Se colocará en el pórtico funicular con el descentramiento adecuado respecto al eje de la vía.

26.3.6 Conjunto de suspensión Ce 3

El conjunto de suspensión será el normalizado por RENFE y denominado Ce3, conjunto de suspensión para pórtico funicular en vía secundaria.

Se colocará en el pórtico funicular con el descentramiento adecuado respecto al eje de la vía.

26.3.6.1 Conjunto de suspensión Ca 9-1

El conjunto de suspensión será el normalizado por RENFE y denominado Ca9-1, conjunto de suspensión con aislador RT-51 para pórtico rígido en vía secundaria.

Se colocará en el pórtico rígido con el descentramiento adecuado respecto al eje de la vía.

26.3.7 Compensación y anclajes

26.3.7.1 Arriostramiento de poste con An7

El conjunto será el normalizado por RENFE para arriostramiento de postes y estará formado por tirante de anclaje de poste Cn2 y zapata para fijación de tirante An7.

Para la excavación y hormigonado de la zapata An7 es de aplicación lo indicado en el capítulo 2.2.1 de este pliego respecto de los macizos de hormigón para poste. Las dimensiones y ubicación de la zapata respecto del poste vienen indicadas en los planos de este proyecto.

26.3.7.2 Conjunto de contrapeso

El conjunto de contrapesos será el normalizado RENFE y denominado CC P-1, conjunto de contrapeso de una polea para catenaria completa, montado según normativa RENFE.

Las tensiones de compensación de los hilos serán las indicadas en el apartado 2.1.9 de este pliego.

26.3.7.3 Conjunto de cola de anclaje en vía secundaria en polea

El conjunto será el normalizado RENFE para anclaje de catenaria sencilla con sustentador y un hilo de contacto, con regulación de tensión en el hilo de contacto. Estará formado por las colas de anclaje Cu26V y Cu27RTV. No incluye el arriostramiento del poste ni el conjunto de contrapeso.

El montaje se realizará según la normativa RENFE al respecto.

26.3.7.4 Arriostramiento de postes in An7

El conjunto será el normalizado por RENFE para arriostramiento de postes y estará formado por tirante de anclaje de poste Cn2, obra necesaria para fijación del tirante en muro, pared, poste, zapata existente, etc., y elemento de fijación al mismo.

Las obras a realizar para la fijación del tirante de anclaje serán las indicadas por el Director de Obra en cada caso particular.

26.3.7.5 Conjunto de punto fijo de catenaria

Se montará en la mitad del cantón de compensación mecánica, tanto si es de lámina de aire como si solo es de compensación.

El montaje se realizará según normas RENFE. El conjunto empleado será el E.P.F.

Los aisladores cumplirán la norma S/N para aisladores de vidrio-resina-teflón. El resto de materiales las E.T. 03.300.101 y 03.364.004. El cable de acero cumplirá con la norma UNE 21.019.

26.3.7.6 Conjunto de cola de anclaje en vía secundaria en amarre

El conjunto será el normalizado RENFE para anclaje de catenaria sencilla con sustentador y un hilo de contacto sin regulación de tensión. Estará formado por las colas de anclaje Cu26V y Cu27V. No incluye el arriostramiento del poste ni el conjunto de contrapeso.

El montaje se realizará según la normativa RENFE al respecto.

26.3.7.7 Conjunto de cola de anclaje en vía principal

El conjunto será el normalizado RENFE para anclaje de catenaria con un hilo sustentador y dos hilos de contacto con regulación de tensión conjunta en una polea, denominado Cu32RTV. No incluye el arriostramiento del poste ni el conjunto de contrapeso.

El montaje se realizará según la normativa RENFE al respecto.

26.3.8 Protecciones y aisladores

26.3.8.1 Fijación aislada de cableado de señales

El conjunto será el normalizado por EUSKOTREN para fijación aislada a poste de cable de señales.

Los equipos se montarán en los postes indicados por el Cuaderno de Trabajo de este proyecto y/o en aquellos donde el Director de Obra considere necesario sustituirlos.

26.3.8.2 Pararrayos y bajada a toma de tierra

El pararrayos irá montado sobre la cabeza del poste teniendo las antenas de acero inoxidable. Se montarán en el perfil anterior / posterior al punto fijo en la cabeza del poste. Serán de doble aislamiento, cumpliendo con la E.T. 03.264.152.3.

La bajada a tierra se realizará con cable LA-110 ó similar, aislado para 1 KV de forma independiente a la bajada del cable de guarda y tendrá una resistencia a tierra inferior a 5 ohmios.

Esta bajada independiente del pararrayos deberá ir bajo tubo, desde una altura de dos (2) metros, sobre el nivel del macizo, atravesando éste hasta la pica de toma de tierra.

La bajada del pararrayos se conectará al cable de tierra, mediante grapa de conexión para doble cruz, de aleación rica en cobre.

El cable de cobre cumplirá la E.T. 03.354.01 1.

Las restantes piezas cumplirán las E.T. 03.316.001, 03.364.002, 03.á64.004, 03.300.101, 03.300.106 y 03.352.302.

26.3.8.3 Seccionador de apertura manual

Se instalarán seccionadores del tipo MESA. La transmisión desde el accionador al seccionador llevará incorporado un aislador para dejar la timonería completamente aislada, debiendo haber una base de hormigón a pie de mando colocando una tierra al mando.

El armario del accionamiento deberá estar situado a una altura sobre el nivel del macizo o suelo de aproximadamente 1,10 m, de forma que para el caso de mando manual facilite su maniobra.

Será de aplicación la normativa RENFE existente sobre seccionadores de apertura de carga con mando manual.

26.3.8.4 Cambio de aisladores de pórtico funicular

Se realizará la sustitución y montaje de los aisladores del anclaje de cables de los pórticos funiculares existentes por aisladores antivandálicos, según la normativa de ETS-RFV al respecto.

26.3.8.5 Suministro y montaje de cable de guarda y toma de tierra

En tendidos nuevos el cable será de aluminio tipo LA-110 o similar, que irá amarrado al poste por medio de los conjuntos S.C.G. o Am.C.G. según sea la alineación en recta o curva. Para anclaje se usará el conjunto An.C.G. Excepcionalmente en tramo existentes se podrá reponer en cable de guarda con cable de Acero de 60mm².

Previo a la ejecución de la toma de tierra se deberá llevar a cabo la medición de la resistividad media del terreno mediante un sondeo eléctrico vertical.

La perforación se realizará mediante un equipo neumático de retropercusión y tendrá un diámetro mínimo de 150 mm.

El electrodo a instalar será de cobre hueco con un diámetro mínimo de 50 mm. El hueco entre el electrodo y la pared de la perforación será rellenado con material conductor del tipo bentonita cálcica y tierra vegetal.

Las bajadas a electrodo, pozo de tierra o junta inductiva serán de cable de aluminio-acero tipo LA-110 o similar e irá engranado al poste, yendo bajo tubo desde 3 m de altura sobre el macizo, pasando por éste bajo tubo, conexionándose finalmente a la grapa del electrodo de tierra o en su caso a la pieza especial de conexión a la junta inductiva.

Se montarán bajadas a tierra cada 3 Km como máximo, presentando los pozos de tierra una resistencia de difusión inferior a 5 ohmios.

La resistencia eléctrica, medida a cada electrodo, estando desconectado el cable de tierra deberá ser inferior a 20 ohmios, la medida de la resistencia eléctrica, estando conectado todo el conjunto será inferior a 5 ohmios.

Las restantes piezas cumplirán las E.T. 03.316.001, 03.364.002, 03.364.004, 03.300.101, 03.300.106.

Se contempla así mismo el ripado del cable de guarda existente desde los postes antiguos a los postes nuevos, con sus conjuntos de anclaje correspondientes.

En postes por los que, debido a su situación en la vía, no pase cable de guarda, se realizará una toma de tierra particular que garantice los parámetros de seguridad exigidos por ETS-RFV.

26.3.9 Ajuste de catenaria

26.3.9.1 Suministro y montaje de catenaria en vía principal

Se realizará el ripado de la catenaria existente a los nuevos postes y equipos, así como suministro y montaje de las nuevas péndolas y desmontaje de las antiguas, y ajuste definitivo de la catenaria a la vía según lo indicado en el Cuaderno de Trabajo de este proyecto. También se realizará el suministro y montaje de todas las conexiones entre sustentadores e hilos de contacto en catenaria.

Los parámetros generales de montaje de la catenaria serán los definidos en el capítulo anteriormente indicado: "Características generales de la catenaria".

Se tenderá en cada cantón sin empalmes y en caso de ser necesarios se usarán empalmes de compresión por deformación de masa según la E.T. 03.364.015.2

Se contempla también el suministro de hilos de contacto y sustentador que fuesen necesarios, así como los empalmes para su montaje.

Los conductores empleados serán los normalizados RENFE, de secciones las indicadas en el capítulo de este pliego y deberán cumplir con las especificaciones técnicas E.T. 03.364.007, 03.354.002, 03.354.004 Y 03.354.011.

El montaje del sustentador en vía general se tenderá con una tensión mecánica de 3.187 kg durante

24 h y quitavueltas, seguida de un mínimo de otras 24 h a su tensión de trabajo antes de colgar los hilos de contacto.

Los hilos de contacto se tenderán con un sistema apropiado que garantice una tensión mecánica mínima de tendido de 430kg para evitar cocas; asimismo se tenderán con quitavueltas.

A continuación se le dará una tensión mecánica de 2.343kg a cada hilo y se mantendrá este tense durante 72 horas. De esta manera se evitará el posterior alargamiento primario que ocurre en los primeros meses, disminuyendo la necesidad de mantenimiento.

El anclaje de los dos hilos de contacto se realizará con un sistema para equilibrar las tensiones mecánicas en ambos hilos durante el tendido.

Las péndolas empleadas serán las definidas por la normativa de EUSKOTREN para el tipo de catenaria a instalar.

El montaje de la catenaria se realizará en horario nocturno, de forma que no se interrumpa el tráfico ferroviario normal.

26.3.9.2 Suministro y montaje de catenaria en vía secundaria

Será de aplicación lo expuesto en el apartado 2.2.8.1, teniendo en cuenta las características de los hilos en vía secundaria y que no se aplica compensación de tensión en el hilo sustentador.

26.3.9.3 Montaje de agujas cruzadas

Las agujas serán del tipo cruzada en el punto 35 (P35). El montaje se realizará según la normativa de ETS-RFV al respecto, teniendo en cuenta las indicaciones de Cuaderno de Trabajo de este proyecto.

26.3.10 Desmontajes y levantamientos

26.3.10.1 Desmontaje de poste metálico

Se desmontará el poste una vez desmontados los equipos que soporta, cortándose los pernos del mismo que lo unen a lka cimentación y recuperado dicho poste (para ser reutilizado bien en la propia obra o ser trasladadao a los almacenes de ETS-RFV, a criterio de la D.O).

En casos particulares, podrá el Director de Obra autorizar la demolición parcial de los macizos de hormigón antiguos, pero siempre como mínimo deberá quedar fuera de la vista y tapado por la rasante del terreno los restos de hormigón. Además el poste deberá cortarse de no sacarse entero al menos 25 centímetros por debajo de la cota superior del hormigón.

Los postes desmontados se transportarán al lugar indicado por la D.O.

26.3.10.2 Desmontaje de poste de madera

Se desmontará el poste una vez desmontado el cableado que éste soporta. Los postes desmontados se transportarán al lugar indicado por la D.O.

26.3.10.3 Desmontaje de pórtico funicular

Se realizará el desmontaje de todos los elementos del pórtico funicular. Dichos elementos se transportarán al lugar indicado por la D.O. y se clasificarán de forma apropiada para poder ser utilizados como repuestos de mantenimiento posteriormente, a criterio de la D.O..

26.3.10.4 Desmontaje de equipos en vía

Se realizará el desmontaje de ménsula, atirantado y suspensión en poste o pórtico para su posterior sustitución por los nuevos equipos.

Los equipos desmontados se transportarán al lugar indicado por la D.O. y se clasificarán de forma apropiada para poder ser utilizados como repuestos de mantenimiento posteriormente, a criterio de la D.O..

26.3.10.5 Desmontaje de conjunto de punto fijo

Se desmontarán todos los elementos constitutivos del conjunto de punto fijo incluidos los arriostramientos de poste, para lo cual serán liberados de la catenaria y de los postes.

Una vez desmontados se clasificarán los materiales y se transportarán al lugar indicado por la D.O.

26.3.10.6 Desmontaje de anclajes

Se realizará el desmontaje del conjunto completo de tirante de anclaje.

En casos particulares, podrá el Director de Obra autorizar la demolición parcial o total de la zapata de anclaje, pero siempre como mínimo deberá quedar fuera de la vista y tapado por la rasante del terreno los restos de hormigón.

Los elementos desmontados se transportarán al lugar indicado por la D.O. y se clasificarán de forma apropiada para poder ser utilizados como repuestos de mantenimiento posteriormente, a criterio de la D.O..

26.3.10.7 Desmontaje de pararrayos de aislamiento

Se desmontarán todos los elementos constitutivos del pararrayos de aislamiento, incluyendo todas sus conexiones y su bajada a la pica de tierra.

Los elementos desmontados se transportarán al lugar indicado por la D.O. y se clasificarán de forma apropiada para poder ser utilizados como repuestos de mantenimiento posteriormente, a criterio de la D.O..

26.3.11 Varios

26.3.11.1 Demolición y reposición de muros y vallas actuales

Se realizarán las demoliciones necesarias de muros, macizos, vallas y cunetas actuales para la ejecución de zapatas y colocación de postes, a juicio de la D.O..

Posteriormente se realizará la reposición de todos los elementos demolidos, respetando en lo posible la tipología existente.

Los restos de la demolición serán trasladados a vertedero.

26.3.11.2 Traslado de focos /bajadas

Se realizará el traslado de focos, bajadas y demás elementos situados en postes viejos a desmontar a los nuevos postes de vía, según las indicaciones de la D.O..

26.3.12 Obra civil**26.3.12.1 Zanjias y excavaciones**

Apertura de cunetas, hasta 0,25 m² de sección.

EJECUCIÓN

Antes de comenzar los trabajos de excavación se procederá al desbroce en las zonas designadas por la Dirección de Obra. Esta operación consiste en la extracción de todos los materiales indeseables, aplicando las precauciones que sean necesarias.

Cuando aparezca agua en la excavación, se emplearán los medios necesarios para agotarla o verterla a desagüe.

Atendiendo a la naturaleza del terreno se considera la siguiente clasificación:

- En tierra: excavación con pico y pala y maquinaria de tipo ligero o medio.
- En terreno de tránsito (rocas descompuestas o suelos muy compactos) con escarificador profundo o maquinaria pesada.

La escarificación, en su caso, se realizará en las zonas ordenadas por el Director de Obra, con una profundidad mínima de 15 cm. Seguidamente se procederá a la retirada de los productos removidos que no reúnan las condiciones exigidas, para su compactación, en cada caso, los productos resultantes de posible utilización se transportarán a los lugares de posible utilización, depósito o vertedero.

Al proyectar la ejecución de una cuneta ha de fijarse su sección transversal, su pendiente longitudinal y sus puntos de desagüe.

Para evitar la erosión, la velocidad del agua debe limitarse a 0,30 m/s en las cunetas sin revestir excavadas en terreno de arena fina o limo y hasta 4 m/s en las cunetas revestidas de hormigón.

Deben evitarse tanto las curvas de pequeño radio como los cambios bruscos de pendiente, caso de no poder evitarse la velocidad del agua en estos puntos no excederá de 2,5 m/s.

La cuneta irá con pendiente semejante a la línea férrea que acompaña. Si ésta fuera escasa, la cuneta se proyectará con sección creciente mediante las oportunas transiciones.

La sección de la cuneta podrá ser de tipo rectangular o trapezoidal, pero nunca de altura inferior a 25 cm, ni la anchura superior será inferior a 20 cm.

Las pendientes mínimas longitudinales son, para las cunetas revestidas de 0,2 por 100 y para las sin revestir del 0,5 por 100, lo aconsejable es tener una media del 1 por 100.

La longitud de las cunetas se limita a 150 m, haciendo evacuar tales longitudes a desagües naturales o artificiales.

26.3.12.2 Desmonte y refino de taludes**EJECUCIÓN**

Atendiendo a la naturaleza del terreno se considera la siguiente clasificación:

- Excavación en tierra, cuando es excavable con pico y pala o maquinaria de tipo ligero o medio.
- Excavación en terreno de tránsito, formados por rocas descompuestas o suelos muy compactos en general. Se precisa la utilización de escarificadores profundos o de maquinaria pesada.
- Excavación en roca cuando se realiza en materiales estratificados y en todos aquellos que presenten características de roca maciza, cementados tan sólidamente que hace necesario el empleo de explosivos.

Previamente a la excavación se efectuará el despeje y desbroce, retirando todos los materiales indeseables con las precauciones que sean necesarias.

En caso de aparición de agua en los frentes de trabajo, se pondrán los medios adecuados para su agotamiento o en su caso su reconducción para verterla al desagüe.

Los materiales excavados que posteriormente se vayan a aprovechar para rellenos o terraplenes se acoplarán en las zonas indicadas por la Dirección de Obra, evitando arrastres a la zona del ferrocarril u obras de desagüe.

El transporte de materiales o suelos se realizará en vehículos adecuados para cada material.

Cuando sea necesario un escarificado del terreno, éste se realizará en las zonas señaladas en el Proyecto u ordenadas por el Director de obra, con una profundidad mínima de 15 cm.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones correspondientes a la explanación será retirada previamente, y acopiada, para su utilización posterior. Se mantendrá separada de los restantes productos de excavación.

Las excavaciones se realizarán de acuerdo con los taludes indicados en los planos, con las modificaciones que ordene o autorice el Director de Obra.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Cuando se compruebe la existencia de material inadecuado dentro de los límites de la excavación fijada en el proyecto, el Contratista removerá dicho material hasta la cota que se marque y se procederá a su traslado a vertedero.

A tal efecto, y salvo instrucciones en contra del Director de Obra, se entenderá por material inadecuado el que corresponde a las calificaciones de "tolerable" e "inadecuado", según el PG-3 (75).

En cualquier caso no se desechará ningún producto excavado sin autorización del Director de Obra.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descomposición prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., bien porque estén previstos en el Proyecto o porque sean ordenadas por el Director, dichos trabajos deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

Excavación

a) EJECUCIÓN 1

Antes de comenzar los trabajos de excavación se procederá al desbroce en las zonas designadas por la Dirección de Obra. Esta operación consiste en la extracción de todos los materiales indeseables, aplicando las precauciones que sean necesarias.

Cuando aparezca agua en la excavación, se emplearán los medios necesarios para agotarla o verterla a desagüe.

Atendiendo a la naturaleza del terreno se considera la siguiente clasificación

- En tierra: excavación con pico y pala y maquinaria de tipo ligero o medio.
- En terreno de tránsito (rocas descompuestas o suelos muy compactos) con escarificador profundo o maquinaria pesada.

La escarificación, en su caso, se realizará en las zonas ordenadas por el Director de Obra, con una profundidad mínima de 15 cm. Seguidamente se procederá a la retirada de los productos removidos que no reúnan las condiciones exigidas, para su compactación, en cada caso, los productos resultantes de posible utilización se transportarán a los lugares de posible utilización, depósito o vertedero.

Al proyectar la ejecución de una cuneta ha de fijarse su sección transversal, su pendiente longitudinal y sus puntos de desagüe.

Para evitar la erosión, la velocidad del agua debe limitarse a 0,30 m/s en las cunetas sin revestir excavadas en terreno de arena fina o limo y hasta 4 m/s en las cunetas revestidas de hormigón.

Deben evitarse tanto las curvas de pequeño radio como los cambios bruscos de pendiente, caso de no poder evitarse la velocidad del agua en estos puntos no excederá de 2,5 m/s.

La cuneta irá con pendiente semejante a la línea férrea que acompaña. Si ésta fuera escasa, la cuneta se proyectará con sección creciente mediante las oportunas transiciones.

La sección de la cuneta podrá ser de tipo rectangular o trapezoidal, pero nunca de altura inferior a 25 cm, ni la anchura superior será inferior a 20 cm.

Las pendientes mínimas longitudinales son, para las cunetas revestidas de 0,2 por 100 y para las sin revestir del 0,5 por 100, lo aconsejable es tener una media del 1 por 100.

La longitud de las cunetas se limita a 150 m, haciendo evacuar tales longitudes a desagües naturales o artificiales.

b) EJECUCIÓN 2

Una vez terminadas las tareas de despeje y desbroce del terreno se iniciarán las obras de excavación, de acuerdo con las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información señalada en los planos del proyecto.

La tierra vegetal será retirada y acopiada para su utilización posterior. Se mantendrá separada del resto de productos excavados.

Se formarán los acopios en lugares diferentes de su punto de extracción según las indicaciones de la Dirección de Obra.

Los acopios se realizarán en caballones de altura no superior a 2 m, con su parte superior con pendiente invertida para evitar los lavados del material, realizados en zonas de ocupación de las obras en que no pueda producirse contaminación de los materiales.

La longitud de los caballones no será superior a 8 m, y anchura no superior a 6 m.

Los acopios se mantendrán durante toda la obra hasta el momento de la extensión del material, realizándose las labores necesarias de guardería y conservación para asegurar el mantenimiento de las características adecuadas del material, que incluyen el volteo periódico para asegurar una suficiente aireación y evitar la compactación natural excesiva del material, así como los riegos innecesarios en épocas secas para mantener su porcentaje de humedad natural.

c) EJECUCIÓN 3

Una vez terminadas las operaciones de despeje y desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, de acuerdo con las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información detallada en los planos del proyecto.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones será retirada previamente, y acopiada, para su utilización posterior.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: deslizamientos ocasionados por el descalce

del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Si fuera necesario el uso del escarificador profundo, se realizará en las zonas señaladas en el proyecto u ordenadas por el Director de Obra, con una profundidad mínima de 15 cm.

Los productos procedentes de excavaciones que se utilicen en rellenos o terraplenes, se acoplarán en las zonas de obra que señale la Dirección de Obra, cuidando de evitar arrastres a la zona del ferrocarril u obras de desagüe.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de Obra.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se encontrasen materiales que pudieran emplearse en varios de los tipos de relleno previstos en el proyecto y no vayan a ser empleados inmediatamente, se transportarán a los acopios que a tal fin señale el Director de Obra, con objeto de proceder a su utilización posterior.

Los excesos de excavación, que resulten necesarios por el empleo de unos u otros modos de ejecución de las obras con respecto a los límites teóricos necesarios, correrán de cuenta del contratista.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento, se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente y extraída con bombas u otros procedimientos si fuese necesario.

d) EJECUCIÓN 4

Una vez terminadas las operaciones de despeje y desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, de acuerdo con las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información detallada en los planos del proyecto.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones será retirada previamente, y acopiada, para su utilización posterior.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Si fuera necesario el uso del escarificador profundo, se realizará en las zonas señaladas en el proyecto u ordenadas por el Director de Obra, con una profundidad mínima de 15 cm.

Los productos procedentes de excavaciones que se utilicen en rellenos o terraplenes, se acoplarán en las zonas de obra que señale la Dirección de Obra, cuidando de evitar arrastres a la zona del ferrocarril u obras de desagüe.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de Obra.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se encontrasen materiales que pudieran emplearse en varios de los tipos de relleno previstos en el proyecto y no vayan a ser empleados inmediatamente, se transportarán a los acopios que a tal fin señale el Director de Obra, con objeto de proceder a su utilización posterior.

Los excesos de excavación, que resulten necesarios por el empleo de unos u otros modos de ejecución de las obras con respecto a los límites teóricos necesarios, correrán de cuenta del contratista.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento, se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente y extraída con bombas u otros procedimientos si fuese necesario.

e) EJECUCIÓN 5

Una vez terminadas las operaciones de despeje y desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, de acuerdo con las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información detallada en los planos del proyecto.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones será retirada previamente, y acopiada, para su utilización posterior.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Si fuera necesario el uso del escarificador profundo, se realizará en las zonas señaladas en el proyecto u ordenadas por el Director de Obra, con una profundidad mínima de 15 cm.

Los productos procedentes de excavaciones que se utilicen en rellenos o terraplenes, se acoplarán en las zonas de obra que señale la Dirección de Obra, cuidando de evitar arrastres a la zona del ferrocarril u obras de desagüe.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de Obra.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se encontrasen materiales que pudieran emplearse en varios de los tipos de relleno previstos en el proyecto y no vayan a ser empleados inmediatamente, se transportarán a los acopios que a tal fin señale el Director de Obra, con objeto de proceder a su utilización posterior.

Los excesos de excavación, que resulten necesarios por el empleo de unos u otros modos de ejecución de las obras con respecto a los límites teóricos necesarios, correrán de cuenta del contratista.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento, se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente y extraída con bombas u otros procedimientos si fuese necesario.

f) EJECUCIÓN 6

Las dimensiones y profundidades de las excavaciones se ajustarán a las dadas en el proyecto, en el replanteo general, o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra.

El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de Obra.

En terreno con agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible en su caso, para evitar riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del macizo.

Se tomarán las máximas precauciones necesarias para evitar desprendimientos, empleando a este fin las entibaciones adecuadas. Cuando estas sean necesarias, en ningún caso se consentirá en practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación sin haber entibado previamente.

Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desprendido, se eliminarán las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones se harán a mano o con maquinaria, empleando los útiles apropiados según el tipo de terreno.

Los productos de excavación, salvo autorización en contra del Director de Obra, se trasladarán al lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y en otras obras, y se acoplarán en las zonas de obra que señale el Ingeniero Director, llevándose el resto a los vertederos respectivos.

Los productos que hayan de ser empleados se acoplarán en caballeros. Los que se constituyan deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes que eviten cualquier derrumbamiento. Se cuidará de evitar arrastres hacia la explanada del ferrocarril o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos ni el curso de los ríos, arroyos o acequias.

El material excavado no podrá colocarse de forma que represente un peligro para las construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Asimismo, cuando se utilice maquinaria con riesgo de incidir en conducciones eléctricas, tanto subterráneas como aéreas, se tomarán las precauciones necesarias.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Se entiende por excavación en zanja la efectuada desde la superficie del terreno natural o modificado por la excavación a cielo abierto, pero a continuación de ésta, cuya anchura no sea superior a metro y medio (1,5 m) y su longitud exceda en dos veces su anchura a lo que se considera en plano o cubicaciones.

Si fuera necesario efectuar escalones por encontrarse el terreno de asiento a diferentes profundidades, se realizará en forma adecuada, a ser posible de mayor a menor profundidad, dejando el fondo perfectamente horizontal en cada tramo.

En el caso de zanjas para tuberías, su fondo deberá quedar nivelado cuidadosamente, siguiendo la pendiente de la tubería, para que esta apoye en toda su longitud.

La excavación en zanjas para descubrir servicios existentes se efectuará con la menor anchura posible, su objeto es poner de manifiesto las conducciones o servicios existentes en el terreno. Se ejecutarán con todo cuidado, incluso con medios manuales, para no dañar las instalaciones, completándose la excavación con el apeo o colgado en debidas conducciones de las tuberías de agua, gas, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónicas, etc...

Las tolerancias de las superficies finales de excavación se fijan en mas menos cinco (± 5) centímetros respecto a las líneas que figuran en los planos del proyecto, siempre que en los mismos no haya sido fijada la línea de tolerancia de la excavación.

g) EJECUCIÓN 7

Las dimensiones y profundidades de las excavaciones se ajustarán a las dadas en el proyecto, en el replanteo general, o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra.

El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de Obra.

En terreno con agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible en su caso, para evitar riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del macizo.

Se tomarán las máximas precauciones necesarias para evitar desprendimientos, empleando a este fin las entibaciones adecuadas. Cuando estas sean necesarias, en ningún caso se consentirá en practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación sin haber entibado previamente.

Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desprendido, se eliminarán las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones se harán a mano o con maquinaria, empleando los útiles apropiados según el tipo de terreno.

Los productos de excavación, salvo autorización en contra del Director de Obra, se trasladarán a lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y en otras obras, y se acoplarán en las zonas de obra que señale el Ingeniero Director, llevándose el resto a los vertederos respectivos.

Los productos que hayan de ser empleados se acoplarán en caballeros. Los que se constituyan deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes que eviten cualquier derrumbamiento. Se cuidará de evitar arrastres hacia la explanada del ferrocarril o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos ni el curso de los ríos, arroyos o acequias.

El material excavado no podrá colocarse de forma que represente un peligro para las construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Asimismo, cuando se utilice maquinaria con riesgo de incidir en conducciones eléctricas, tanto subterráneas como aéreas, se tomarán las precauciones necesarias.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Se entiende por excavación en zanja la efectuada desde la superficie del terreno natural o modificado por la excavación a cielo abierto, pero a continuación de ésta, cuya anchura no sea superior a metro y medio (1,5 m) y su longitud exceda en dos veces su anchura a lo que se considera en plano o cubicaciones.

Si fuera necesario efectuar escalones por encontrarse el terreno de asiento a diferentes profundidades, se realizará en forma adecuada, a ser posible de mayor a menor profundidad, dejando el fondo perfectamente horizontal en cada tramo.

En el caso de zanjas para tuberías, su fondo deberá quedar nivelado cuidadosamente, siguiendo la pendiente de la tubería, para que esta apoye en toda su longitud.

La excavación en zanjas para descubrir servicios existentes se efectuará con la menor anchura posible, su objeto es poner de manifiesto las conducciones o servicios existentes en el terreno. Se ejecutarán con todo cuidado, incluso con medios manuales, para no dañar las instalaciones, completándose la excavación con el apeo o colgado en debidas conducciones de las tuberías de agua, gas, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónicas, etc...

Las tolerancias de las superficies finales de excavación se fijan en mas menos cinco (± 5) centímetros respecto a las líneas que figuran en los planos del proyecto, siempre que en los mismos no haya sido fijada la línea de tolerancia de la excavación.

h) EJECUCIÓN 8

Estos trabajos llevan aparejada una precaución de 10 Km/h.

Se efectuará una descubierta de vía en doble cajón, desplazando las traviesas de madera u hormigón hacia las adyacentes. En el apeo de la vía, los paquetes de carriles irán trabados mediante zunchos metálicos o collarines que serán por cuenta de la Contrata. Se colocarán en los laterales de la vía en apeo.

La longitud del apeo será igual a la del paso en sentido de las vías más 5 m por cada lado. Si no hubiera plataforma suficiente se ampliará el terraplén o se construirá un dado de hormigón por cada viga, apoyado de forma estable en el terraplén.

Una vez realizados los trabajos de excavación, se repondrá la banqueta de balasto, dejando un espesor mínimo de 30 cm de balasto bajo traviesa, procedente de descargas y acopios o de recuperación, retirando las vigas de maniobra.

Se retirarán los apeos, se efectuará la reposición de traviesas.

Se efectuará una nivelación y alineación previas con bateadora ligera. Se efectuará un perfilado manual.

La excavación será manual o con ayuda de maquinaria en su caso.

El terreno con agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes de la zanja, aumentando así las dimensiones del macizo.

Se tomarán las máximas precauciones para evitar desprendimientos, empleando a este fin las entibaciones adecuadas.

En ningún caso se consentirá en practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación sin haber entibado previamente.

Las excavaciones se realizarán de forma que su fondo tenga las dimensiones en planta indicadas en el proyecto. Su profundidad se atenderá, en general, a lo indicado en el proyecto, si bien puede ser modificada por el Director de Obra con el objetivo de lograr una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, que asegure una cimentación satisfactoria. Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desprendido, se eliminarán todas las rocas sueltas o disgregadas y los estratos excesivamente delgados y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

Los productos de excavación se trasladarán a lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Para su mejor aprovechamiento el Director de Obra podrá ordenar su clasificación, acopio y transporte por separado. Los productos que hayan de ser empleados se acoplarán en caballeros, que serán de forma regular, con superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes que eviten cualquier derrumbamiento. Se evitarán los arrastres hacia la explanada del ferrocarril o las obras de desagüe, y no obstaculizar caminos o cauces existentes.

Cuando se utilice maquinaria con riesgos de incidir en conducciones eléctricas, se tomarán las precauciones necesarias.

Las tolerancias de las superficies finales de excavación se fijan en más menos cinco (± 5) centímetros respecto a las líneas que figuran en los planos del Proyecto, siempre que en los mismos no haya sido fijada la línea de tolerancia de la excavación.

i) EJECUCIÓN 9

Estos trabajos llevan aparejada una precaución de 1 0 Km/h.

Se efectuará una descubierta de vía en doble cajón, desplazando las traviesas de madera u hormigón hacia las adyacentes. En el apeo de la vía, los paquetes de carriles irán trabados mediante zunchos metálicos o collarines que serán por cuenta de la Contrata. Se colocarán en los laterales de la vía en apeo.

La longitud del apeo será igual a la del paso en sentido de las vías más 5 m por cada lado. Si no hubiera plataforma suficiente se ampliará el terraplén o se construirá un dado de hormigón por cada viga, apoyado de forma estable en el terraplén.

Una vez realizados los trabajos de excavación, se repondrá la banqueta de balasto, dejando un espesor mínimo de 30 cm de balasto bajo traviesa, procedente de descargas y acopios o de recuperación, retirando las vigas de maniobra.

Se retirarán los apeos, se efectuará la reposición de traviesas.

Se efectuará una nivelación y alineación previas con bateadora ligera. Se efectuará un perfilado manual.

La excavación será manual o con ayuda de maquinaria en su caso.

El terreno con agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes de la zanja, aumentando así las dimensiones del macizo.

Se tomarán las máximas precauciones para evitar desprendimientos, empleando a este fin las entibaciones adecuadas.

En ningún caso se consentirá en practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación sin haber entibado previamente.

Las excavaciones se realizarán de forma que su fondo tenga las dimensiones en planta indicadas en el proyecto. Su profundidad se atenderá, en general, a lo indicado en el proyecto, si bien puede ser modificada por el Director de Obra con el objetivo de lograr una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, que asegure una cimentación satisfactoria. Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desprendido, se eliminarán todas las rocas sueltas o disgregadas y los estratos excesivamente delgados y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

Los productos de excavación se trasladarán a lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Para su mejor aprovechamiento el Director de Obra podrá ordenar su clasificación, acopio y transporte por separado. Los productos que hayan de ser empleados se acoplarán en caballeros, que serán de forma regular, con superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes que eviten cualquier derrumbamiento. Se evitarán los arrastres hacia la explanada del ferrocarril o las obras de desagüe, y no obstaculizar caminos o cauces existentes.

Cuando se utilice maquinaria con riesgos de incidir en conducciones eléctricas, se tomarán las precauciones necesarias.

Las tolerancias de las superficies finales de excavación se fijan en más menos cinco (± 5) centímetros respecto a las líneas que figuran en los planos del Proyecto, siempre que en los mismos no haya sido fijada la línea de tolerancia de la excavación.

j) EJECUCIÓN 10

Las dimensiones y profundidades de las excavaciones se ajustarán a las dadas en el proyecto, en el replanteo general, o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra.

El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de Obra.

En terreno con agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible en su caso, para evitar riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del macizo.

Se tomarán las máximas precauciones necesarias para evitar desprendimientos, empleando a este fin las entibaciones adecuadas. Cuando estas sean necesarias, en ningún caso se consentirá en practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al

doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación sin haber entibado previamente.

Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desprendido, se eliminarán las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones se harán a mano o con maquinaria, empleando los útiles apropiados según el tipo de terreno.

Los productos de excavación, salvo autorización en contra del Director de Obra, se trasladarán a lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y en otras obras, y se acoplarán en las zonas de obra que señale el Ingeniero Director, llevándose el resto a los vertederos respectivos.

Los productos que hayan de ser empleados se acoplarán en caballeros. Los que se constituyan deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes que eviten cualquier derrumbamiento. Se cuidará de evitar arrastres hacia la explanada del ferrocarril o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos ni el curso de los ríos, arroyos o acequias.

El material excavado no podrá colocarse de forma que represente un peligro para las construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Asimismo, cuando se utilice maquinaria con riesgo de incidir en conducciones eléctricas, tanto subterráneas como aéreas, se tomarán las precauciones necesarias.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Se entiende por excavación en zanja la efectuada desde la superficie del terreno natural o modificado por la excavación a cielo abierto, pero a continuación de ésta, cuya anchura no sea superior a metro y medio (1,5 m) y su longitud exceda en dos veces su anchura a lo que se considera en plano o cubicaciones.

Si fuera necesario efectuar escalones por encontrarse el terreno de asiento a diferentes profundidades, se realizará en forma adecuada, a ser posible de mayor a menor profundidad, dejando el fondo perfectamente horizontal en cada tramo.

En el caso de zanjas para tuberías, su fondo deberá quedar nivelado cuidadosamente, siguiendo la pendiente de la tubería, para que esta apoye en toda su longitud.

La excavación en zanjas para descubrir servicios existentes se efectuará con la menor anchura posible, su objeto es poner de manifiesto las conducciones o servicios existentes en el terreno. Se ejecutarán con todo cuidado, incluso con medios manuales, para no dañar las instalaciones, completándose la excavación con el apeo o colgado en debidas conducciones de las tuberías de agua, gas, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónicas, etc...

Las tolerancias de las superficies finales de excavación se fijan en más menos cinco (± 5) centímetros respecto a las líneas que figuran en los planos del proyecto, siempre que en los mismos no haya sido fijada la línea de tolerancia de la excavación.

k) EJECUCIÓN 11

Las dimensiones y profundidades de las excavaciones se ajustarán a las dadas en el proyecto, en el replanteo general, o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra.

El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de Obra.

En terreno con agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible en su caso, para evitar riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del macizo.

Se tomarán las máximas precauciones necesarias para evitar desprendimientos, empleando a este fin las entibaciones adecuadas. Cuando estas sean necesarias, en ningún caso se consentirá en practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación sin haber entibado previamente.

Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desprendido, se eliminarán las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones se harán a mano o con maquinaria, empleando los útiles apropiados según el tipo de terreno.

Los productos de excavación, salvo autorización en contra del Director de Obra, se trasladarán a lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y en otras obras, y se acoplarán en las zonas de obra que señale el Ingeniero Director, llevándose el resto a los vertederos respectivos.

Los productos que hayan de ser empleados se acoplarán en caballeros. Los que se constituyan deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes que eviten cualquier derrumbamiento. Se cuidará de evitar arrastres hacia la explanada del ferrocarril o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos ni el curso de los ríos, arroyos o acequias.

El material excavado no podrá colocarse de forma que represente un peligro para las construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Asimismo, cuando se utilice maquinaria con riesgo de incidir en conducciones eléctricas, tanto subterráneas como aéreas, se tomarán las precauciones necesarias.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Se entiende por excavación en zanja la efectuada desde la superficie del terreno natural o modificado por la excavación a cielo abierto, pero a continuación de ésta, cuya anchura no sea superior a metro y medio (1,5 m) y su longitud exceda en dos veces su anchura a lo que se considera en plano o cubicaciones.

Si fuera necesario efectuar escalones por encontrarse el terreno de asiento a diferentes profundidades, se realizará en forma adecuada, a ser posible de mayor a menor profundidad, dejando el fondo perfectamente horizontal en cada tramo.

En el caso de zanjas para tuberías, su fondo deberá quedar nivelado cuidadosamente, siguiendo la pendiente de la tubería, para que esta apoye en toda su longitud.

La excavación en zanjas para descubrir servicios existentes se efectuará con la menor anchura posible, su objeto es poner de manifiesto las conducciones o servicios existentes en el terreno. Se ejecutarán con todo cuidado, incluso con medios manuales, para no dañar las instalaciones, completándose la excavación con el apeo o colgado en debidas conducciones de las tuberías de agua, gas, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónicas, etc...

Las tolerancias de las superficies finales de excavación se fijan en mas menos cinco (± 5) centímetros respecto a las líneas que figuran en los planos del proyecto, siempre que en los mismos no haya sido fijada la línea de tolerancia de la excavación.

I) EJECUCIÓN 12

Estos trabajos llevan aparejada una precaución de 10 Km/h.

Se efectuará una descubierta de vía en doble cajón, desplazando las traviesas de madera u hormigón hacia las adyacentes. En el apeo de la vía, los paquetes de carriles irán trabados mediante zunchos metálicos o collarines que serán por cuenta de la Contrata. Se colocarán en los laterales de la vía en apeo.

La longitud del apeo será igual a la del paso en sentido de las vías más 5 m por cada lado. Si no hubiera plataforma suficiente se ampliará el terraplén o se construirá un dado de hormigón por cada viga, apoyado de forma estable en el terraplén.

Una vez realizados los trabajos de excavación, se repondrá la banqueta de balasto, dejando un espesor mínimo de 30 cm de balasto bajo traviesa, procedente de descargas y acopios o de recuperación, retirando las vigas de maniobra.

Se retirarán los apeos, se efectuará la reposición de traviesas.

Se efectuará una nivelación y alineación previas con bateadora ligera. Se efectuará un perfilado manual.

La excavación será manual o con ayuda de maquinaria en su caso.

El terreno con agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes de la zanja, aumentando así las dimensiones del macizo.

Se tomarán las máximas precauciones para evitar desprendimientos, empleando a este fin las entibaciones adecuadas.

En ningún caso se consentirá en practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación sin haber entibado previamente.

Las excavaciones se realizarán de forma que su fondo tenga las dimensiones en planta indicadas en el proyecto. Su profundidad se atenderá, en general, a lo indicado en el proyecto, si bien puede ser modificada por el Director de Obra con el objetivo de lograr una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, que asegure una cimentación satisfactoria. Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desprendido, se eliminarán todas las rocas sueltas o disgregadas y los estratos excesivamente delgados y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

Los productos de excavación se trasladarán a lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Para su mejor aprovechamiento el Director de Obra podrá ordenar su clasificación, acopio y transporte por separado. Los productos que hayan de ser empleados se acoplarán en caballeros, que serán de forma regular, con superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes que eviten cualquier derrumbamiento. Se evitarán los arrastres hacia la explanada del ferrocarril o las obras de desagüe, y no obstaculizar caminos o cauces existentes.

Cuando se utilice maquinaria con riesgos de incidir en conducciones eléctricas, se tomarán las precauciones necesarias.

Las tolerancias de las superficies finales de excavación se fijan en más menos cinco (± 5) centímetros respecto a las líneas que figuran en los planos del Proyecto, siempre que en los mismos no haya sido fijada la línea de tolerancia de la excavación.

m) EJECUCIÓN 13

Estos trabajos llevan aparejada una precaución de 10 Km/h.

Se efectuará una descubierta de vía en doble cajón, desplazando las traviesas de madera u hormigón hacia las adyacentes. En el apeo de la vía, los paquetes de carriles irán trabados mediante zunchos metálicos o collarines que serán por cuenta de la Contrata. Se colocarán en los laterales de la vía en apeo.

La longitud del apeo será igual a la del paso en sentido de las vías más 5 m por cada lado. Si no hubiera plataforma suficiente se ampliará el terraplén o se construirá un dado de hormigón por cada viga, apoyado de forma estable en el terraplén.

Una vez realizados los trabajos de excavación, se repondrá la banqueta de balasto, dejando un espesor mínimo de 30 cm de balasto bajo traviesa, procedente de descargas y acopios o de recuperación, retirando las vigas de maniobra.

Se retirarán los apeos, se efectuará la reposición de traviesas.

Se efectuará una nivelación y alineación previas con bateadora ligera. Se efectuará un perfilado manual.

La excavación será manual o con ayuda de maquinaria en su caso.

El terreno con agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes de la zanja, aumentando así las dimensiones del macizo.

Se tomarán las máximas precauciones para evitar desprendimientos, empleando a este fin las entibaciones adecuadas.

En ningún caso se consentirá en practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación sin haber entibado previamente.

Las excavaciones se realizarán de forma que su fondo tenga las dimensiones en planta indicadas en el proyecto. Su profundidad se atenderá, en general, a lo indicado en el proyecto, si bien puede ser modificada por el Director de Obra con el objetivo de lograr una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, que asegure una cimentación satisfactoria. Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desprendido, se eliminarán todas las rocas sueltas o disgregadas y los estratos excesivamente delgados y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

Los productos de excavación se trasladarán a lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Para su mejor aprovechamiento el Director de Obra podrá ordenar su clasificación, acopio y transporte por separado. Los productos que hayan de ser empleados se acoplarán en caballeros, que serán de forma regular, con superficies lisas que favorezcan la esorrentía de las aguas y taludes que eviten cualquier derrumbamiento. Se evitarán los arrastres hacia la explanada del ferrocarril o las obras de desagüe, y no obstaculizar caminos o cauces existentes.

Cuando se utilice maquinaria con riesgos de incidir en conducciones eléctricas, se tomarán las precauciones necesarias.

Las tolerancias de las superficies finales de excavación se fijan en más menos cinco (± 5) centímetros respecto a las líneas que figuran en los planos del Proyecto, siempre que en los mismos no haya sido fijada la línea de tolerancia de la excavación.

n) FORMACIÓN DE TERRAPLÉN O RECRECIDO

La unidad consiste en la extensión y compactación de los materiales terrosos, así como la terminación y refino de la explanada y los taludes.

Previamente se realizará un despeje y desbroce del terreno a ocupar por el terraplén, procediendo a compactar el terreno si fuera necesario.

Cuando exista un firme en la superficie del terreno, éste se escarificará para lograr una buena trabazón.

Cuando la superficie del terreno ubicada en terraplén sea superior al 20 %, deberán ejecutarse surcos horizontales de 30 cm de profundidad y 40 cm de anchura como mínimo, con una separación entre surcos de 3 m.

Los suelos a emplear para la formación del cimiento y núcleo tendrán las siguientes características:

- La máxima densidad seca obtenida en el ensayo Proctor normal de compactación será menor de 1,75 Kg por decímetro cúbico de suelo. Como caso excepcional se podría admitir una densidad seca de 1,5, siempre que la densidad obtenida en obra sea superior al 100 % de la determinada en el ensayo Proctor normal.
- Los suelos carecerán de piedras de tamaño superior a 10 cm y su fracción en finos, entendiéndose como tal fracción de granos que pasa por el tamiz 200 ASTM, no será superior al 30 % de su peso. Pueden admitirse, suelos con piedra de tamaño de hasta 15 cm siempre que su proporción no sea superior al 20 % de su peso.
- El núcleo tendrá una capacidad portante superior a 5 según ensayo CBR.
- El hinchamiento no será superior al 2 % de su volumen.
- La fracción de suelo que pasa por el tamiz 40 ASTM tendrá un límite líquido inferior a 40 y un índice de plasticidad superior al número que resulte de disminuir en 9 unidades el producto del citado límite líquido por el coeficiente 0,6,
- El contenido en materia orgánica será inferior al 1 %.
- En la coronación del terraplén, los suelos empleados en él, tendrán las siguientes características:
 - La máxima densidad seca, obtenida en el ensayo Proctor normal de compactación, será superior a 1,75 Kg por decímetro cúbico de suelo.
 - Carecerán de elementos de tamaño superior a 78 mm, correspondiente al tamiz pulgadas ASTM, no debiendo retener el tamiz de 2 pulgadas más del 10 % de su peso.
 - La fracción de finos, entendiéndose por finos los que pasan por el tamiz 200 ASTM, no será mayor del 25 % de su peso.
 - La capacidad portante según el ensayo de California, será superior a 10, debiendo el hinchamiento ser inferior al 0,5 % de su volumen.
 - La fracción de suelo que pase por el tamiz 40 ASTM, tendrá un límite líquido inferior a 30 y un índice de plasticidad inferior a 10.
 - El equivalente de arena será superior a 25.
 - El suelo estará exento de materia orgánica.

El equipo necesario para efectuar su compactación se determinará por el Ingeniero encargado de las características del material a compactar en el tipo de obra.

El contratista podrá utilizar un equipo distinto, pero para ello precisará la autorización del Ingeniero Director que solamente la concederá cuando con el equipo propuesto por el Contratista se obtenga la compactación requerida por lo menos en el mismo tiempo que con el equipo propuesto por el Ingeniero encargado.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas.

Cuando la tongada subyacente se haya reblandecido por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente.

El espesor de tongadas más conveniente deberá determinarse de acuerdo con las características del material del relleno y de los tipos de compactadores a utilizar a la vista de los resultados de los ensayos realizados en obra. En caso de emplear compactadores estáticos no se deberá superar un espesor de tongada de 25 cm, pudiéndose determinar en cada caso el espesor de cada tongada óptimo para el material previa compactación con tres espesores diferentes.

En cualquier caso se utilizarán rodillos de peso no inferior a 8 toneladas y la compactación se efectuará con un número de pasadas que en ningún caso podrá ser inferior a cuatro.

La capa de terminación de los terraplenes no variará en más de 15 cm, comprobado con regla de 3 m aplicada sobre la superficie en cualquier posición, corriendo el Contratista con los rellenos correspondientes.

Los terraplenes se constituirán cuando la temperatura no baje de 20C a la sombra. Si existiera peligro de heladas se paralizarán las obras.

Cada 500 m³ de terraplén formado, se efectuarán los siguientes ensayos:

- Proctor normal, según norma NLT 107/72.
- Ensayo de materia orgánica, según norma NLT 117/72.
- Ensayo granulométrico por tamizado, según norma NLT 104/72.
- Ensayo límite de Atterberg, según norma NLT 105172 y 106172.
- índice de California CBR, según norma NLT 111/78.
- Determinación del hinchamiento, según norma 11 1/78.

Las terminaciones se concluirán una vez terminadas, los drenajes y obras de fábrica e inmediatamente antes de iniciar la superestructura de la vía o de las capas de asiento previstas en su caso.

Los taludes se perfilarán en superficies regladas, planas en el caso de una sola inclinación y alabeadas con el paso de unas inclinaciones a otras, redondeando sus pies y coronación.

Para conseguirlo se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje de la explanada y en ambos bordes de ella con distancia entre perfiles transversales inferior a veinte (20) m, y nivelación hasta milímetros con arreglo a los planos. En los recuadros entre estacas la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ellas más de tres (3) cm en ningún punto.

Canalizaciones hormigonadas

Las canalizaciones hormigonadas realizadas con tubos de PVC para tendido de cables deberán cumplir las siguientes características.

Características técnicas de los tubos de PVC.

Los tubos de PVC serán de material termoplástico de sección circular y terminarán en un extremo en forma de copa; el otro será liso y biselado. Los tubos se designarán por las siglas PVC seguidas por los números que indican su diámetro exterior y el espesor de la pared. Estos dos números, expresados en mm, irán unidos por un signo "x".

El material utilizado en la fabricación de los tubos será cloruro de polivinilo (PVC) rígido de color negro con la incorporación de estabilizadores y materiales adecuados. El material no sufrirá envejecimiento ni deterioro alguno por la acción de los agentes atmosféricos más adversos. Asimismo el material será invulnerable a la posible acción de los roedores, e inalterable a la acción de bacterias y mohos.

El material empleado en la construcción de tubos de PVC deberá cumplir las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR
Peso específico	g/cm ³	1,4 ± 0,2
Temperatura de reblandecimiento VICAT con peso de 5 kg	°C	80
Resistencia a la tracción	kg/cm ²	550 ± 50
Módulo de elasticidad	kg/cm ²	30000
Coefficiente de dilatación lineal	mm/m/°C	0,07 ± 0,01
Conductividad calorífica	kcal/m/h /°C	0,14 ± 0,02
Rigidez dieléctrica	kV/mm	40 ± 10

Resistividad transversal	/cm	10
--------------------------	-----	----

El material de PVC será químicamente inerte, inodoro, insípido y atóxico. La absorción de agua será prácticamente nula, insoluble en agua y muy resistente a los agentes químicos como ácidos, álcalis, aceites y alcoholes, Inoxidable bajo la acción del ozono e inalterable a la acción de terrenos agresivos.

Asimismo, resistirá perfectamente heladas, incluso con previa saturación de agua. Deberá resistir al menos 120 ciclos de variación de temperatura de -30' a + 1 00' C.

Ejecución de las canalizaciones

En la ejecución de las canalizaciones hormigonadas con tubos de PVC se deberá cumplir lo siguiente.

Al hacer el trazado de la canalización, se tendrá en cuenta que ésta deberá separarse todo lo posible de las vías para evitar su deterioro en posibles descarrilamientos y en los ripados de vías en trazados de curvas que no hayan sido rectificadas. También se evitará en lo posible la proximidad a conducciones de agua, gas, etc., y eléctricas ajenas a las instalaciones de Seguridad y Comunicaciones.

Los conductores subterráneos deberán cumplir las distancias mínimas de proximidad que a continuación se indican:

Conductores de señalización y telemando

- a) con cables de telecomunicación: 0,20 m.
- b) con canalizaciones de gas y agua: 0,20 m.
- c) con otros conductores de energía subterráneos: 0,25 m.

Conductores de alta tensión

- a) con cables de telecomunicación: 0,26 m.
- b) con canalizaciones de agua y gas: 0,25 m.
- c) con otros conductores de energía subterráneos de baja tensión: 0,25 m.

Se establecerá el trazado evitando los cambios de dirección demasiado pronunciados, que obliguen a forzar los cables, se admitirá un radio de curva mínimo de 20 veces el diámetro exterior del cable. El tubo utilizado será de PVC de 1 10 mm de diámetro y 2,2 mm de espesor. Las uniones entre ramos se harán de forma homogénea con cemento, etc., para garantizar una unión perfecta, estanca y resistente.

Una vez efectuada la zanja, se retirarán del fondo de la misma las piedras y cascotes gruesos que puedan perjudicar el asentamiento de los tubos. El fondo de la zanja deberá ser plano

y sin irregularidades, evitando que queden aristas rocosas. Después de haber limpiado la zanja, se echará en el fondo de la misma tierra limpia sin piedras, de tal forma que la excavación tenga un nivel regular y adecuado para servir de apoyo a la tubería, evitando así que los tubos trabajen a flexión.

Los tubos serán abocardados y no precisarán accesorios especiales de unión, realizándose ésta mediante una junta encolada. Se aplicará para ello, en la parte interior del abocardado y en la exterior del tubo liso, el elemento de unión adecuado, mástic o similar.

No se colocará la conducción en el fondo de la zanja sin esperar al menos una hora desde el encolado de la última junta y se efectuará el tendido del cable después de 12 horas como mínimo de haberse encolado.

Se evitará la carda de decapante, adhesivo o diluyente en las zanjas, si se produjera tal incidente se retirará de la zanja la tierra que hubiera podido absorber estos productos; se evitará asimismo hacer uniones a temperaturas inferiores a cero grados °C.

Al hacer el recubrimiento de la zanja se evitará la carda de piedras sobre la construcción que puedan dañarla. Se utilizará para ello tierra exenta de piedras desde el fondo de la zanja hasta 20 cm por encima de la conducción, rellenándose el resto con tierra natural procedente de la excavación.

Los cruces de vías se harán siempre normalmente a éstas y a una profundidad de 80 cm respecto de la base del carril. Cuando no se pueda alcanzar la cota anterior, ésta podrá reducirse, teniendo en cuenta que los tubos deben montarse siempre, como mínimo, 10 cm por debajo del balasto, en estos casos se procederá a cementar la conducción de forma que quede protegida adecuadamente. Los tubos que cruzan la vía deben tener una longitud tal que sobresalgan de cada carril extremo 130 cm.

Las canalizaciones en cruce de carreteras se realizarán en la misma forma que en los cruces de vía, pero la profundidad a que deben montarse los tubos será fijada en cada caso por el Director de Obra.

26.3.12.3 Arquetas y Cámaras de registro

Se definen como arquetas y cámaras de registro los recintos subterráneos, accesibles desde el exterior, intercalados entre dos secciones consecutivas de canalización hormigonada y que servirán para posibilitar el tendido de los cables y como habitáculo de los empalmes de los mismos y de las bobinas de carga de los cables telefónicos.

Tipos de arquetas y cámaras de registro. Características

Existirán los siguientes tipos:

- Arqueta pequeña.
- Arqueta mediana.
- Arqueta grande.

- Cámara de registro pequeña.
- Cámara de registro mediana.
- Cámara de registro grande.

Las formas y dimensiones de las cámaras y arquetas de registro serán las indicadas en los planos del Proyecto y permitirán cumplir los siguientes requisitos:

- Alojamiento holgado de los empalmes. Comodidad de trabajo.
- Embocaduras de los conductos principales a una altura media.
- Construcción sólida y resistente.

El hormigón se fabricará con cemento de categoría igual o superior al denominado P-350 en el Pliego General de Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial, publicado en el BOE n' 293 de 7 de diciembre de 1973. Decreto 3062/1973 de la Presidencia del Gobierno.

El cemento se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, así como de la humedad del suelo y de las paredes y, en general, en condiciones tales que se excluya todo peligro e alteración. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no excederá de 700 C. Deberá comprobarse con anterioridad al empleo del cemento que no presenta tendencia a experimentar falso fraguado.

Los áridos empleados en la fabricación del hormigón deberán satisfacer las condiciones exigidas en el artículo 7 del BOE de 7 de diciembre de 1973, Decreto 3062/1973. Deberán excluirse todos los tamaños de áridos que no pasen por un anillo de 20 mm interior en cualquier posición.

El agua a satisfacer en la confección de los hormigones deberá satisfacer las prescripciones impuestas por el art. 6 del BOE de 7 de diciembre de 1973, Decreto 3062/ 1973.

Se autoriza el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que las sustancias agregadas producen los efectos deseados sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, según consta en el art. 8 de la misma orden anteriormente citada.

La cantidad del cemento P.350 por m3 de hormigón se fija en 250 kg y 0,47 m3 de arena. La cantidad de agua empleada por m3 no será mayor de 205 kg.

El fabricante elegirá el tamaño de los áridos intentando obtener un hormigón con el máximo de huecos rellenos de mortero. No se establece preferencia sobre el sistema de amasado siempre que se consiga una mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales. No se mezclarán masas en las que se utilizan tipos diferentes de conglomerantes.

Durante el período de fraguado y primer periodo de endurecimiento deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo. Se debe suspender el hormigonado si se prevé

que la temperatura puede descender por debajo de cero grados en las 48 horas siguientes a su confección.

Cuando el hormigonado se efectúa en tiempo caluroso deben preverse las medidas que eviten la evaporación del amasado.

No se deben someter a esfuerzos mecánicos las construcciones hasta después de diez días de su fabricación.

La parte vista de las arquetas será enfoscado en fino y las aristas deben ser redondeadas según los dibujos.

Los ladrillos serán paralelepípedos rectos y de dimensiones sensiblemente uniformados (25 cm), duros, poco porosos y no disgregados por el agua.

Las varillas de hierro destinadas al armado del hormigón, de suelos y techos de las cámaras, serán comerciales con diámetros entre 12 y 18 mm. El ligado de las varillas se realiza con alambre de hierro recocido de 1 mm de diámetro.

Las anillas de enganche serán de redondo de hierro galvanizado de 20 mm de diámetro.

Construcción

En general la excavación habrá de practicarse a mano con el debido cuidado para no

originar desperfectos en las conducciones o canalizaciones que puedan encontrarse; sin embargo, cuando existe seguridad de que el terreno está libre de obstáculos puede emplearse máquina zanjadora y en particular en terrenos rocosos se recurrirá a perforadoras neumáticas.

Deben tomarse las medidas necesarias para prevenir la carda de tierra y escombros en la excavación; a estos fines los productos de vaciado se situarán al menos a 50 cm del borde de la excavación.

Como norma, la excavación será 80 cm más larga y más ancha que las dimensiones de la cámara indicadas en los planos, y la profundidad vendrá determinada por la profundidad de la cámara, la altura del cuello de la cámara, el espesor del suelo y techo y el espesor requerido de grava para el drenaje.

Las cámaras se construirán siempre con un eje longitudinal coincidente o por lo menos paralelo al eje de canalización.

Asimismo, se tendrá en cuenta la excavación correspondiente al drenaje de canto rodado, con unas dimensiones de 50 x 60 cm, con una profundidad de. 50 cm. Esta excavación irá rellena con canto rodado.

Los pisos de las cámaras serán una solera de hormigón, debiendo tener al menos 8 cm para las cámaras pequeñas y 20 cm para los otros tipos, con una pendiente al sumidero de aproximadamente el 2%.

Después de preparado el fondo de la excavación por el apisonado y nivelado conveniente, se dispondrá un arco de madera formado por tabloncillos de las dimensiones y altura correspondientes a las que ha de tener el piso a construir, situando en su posición definitiva el tubo para sumidero o desagüe. El hormigonado se realizará de una sola vez.

El sumidero irá dispuesto en el centro del piso, construyéndose éste con una ligera inclinación al sumidero, aproximadamente con una pendiente del 2%.

El sumidero será circular, de 20 cm de diámetro, o en su defecto, un cuadrado de 20 cm de lado.

Los muros de las cámaras serán siempre de ladrillo de calidad y características señaladas. Las juntas se harán con mortero de cemento, constituido por una parte de cemento y tres de arena. Los ladrillos se instalarán con mortero y se mojarán antes de ponerlos, pero no con exceso, para que no estén saturados de humedad. Las juntas se rellenarán de mortero hasta la rasante del ladrillo. Las capas de ladrillo deben quedar bien aplomadas.

Al tiempo de subir los muros se construyen las embocaduras de la entrada de los conductos que penetran en la cámara según se indica en los planos.

En todas las paredes opuestas a la entrada de tubos se colocan las anillas para enganche de las poleas de tiro de cable en la línea de eje de los conductos y debajo de los mismos. Las anillas sobresaldrán por la pared al menos 8 cm.

En una de las paredes más libres de servicios se instalarán peldaños que faciliten el acceso a la cámara. En las cámaras y arquetas se montarán las regletas y perfiles necesarios para la suspensión de cables así como para los empalmes y bobinas de carga.

Todas las paredes deberán estar enlucidas, y sus dimensiones en función del tipo de cámara serán las indicadas en los planos.

Construidas las paredes, se preparará el molde para el techo de modo que quede bien ajustado y soportado por vigas o refuerzos previamente dispuestos. Este se limpiará y mojará antes de verter el hormigón; se verterá primero una capa de hormigón de 3 cm de espesor y luego, según el tipo de cámara especificado, se colocarán las varillas de hierro del armado, y finalmente se echa una masa compacta sin dejar porosidades u otros defectos. No se permitirá la circulación sobre el techo de la cámara hasta después de una semana de haber vertido el hormigón. Cuando se realice la construcción del techo se procurará que la abertura para la colocación de la tapa de la cámara quede perfectamente situada, según se indica en los planos de detalle. La tapa de las cámaras será de fundición, con aletas de refuerzo.

La parte superior de la cámara debe quedar por lo menos a 35 cm por debajo del nivel del suelo, y el espesor del suelo será como mínimo de 15 cm.

Cuando al efectuar la excavación aparezca agua, se procederá a agotarla o verterla en algún colector o desagüe. Si no fuera posible eliminar el agua deberá preverse cualquier solución para el problema, tal como gunitado de impermeabilizantes, revestimiento de fábrica con enroscados impermeabilizantes, etc.

El relleno de tierras se efectuará con materiales procedentes de excavaciones o préstamos. El material se extenderá en tongadas de espesor uniforme y cuidando la correcta compactación de las mismas.

Habida cuenta del volumen y género del trabajo, se exige el efectuar ensayos con probetas de hormigón, pero se exige el cumplimiento de los indicados en los apartados relativos a la construcción.

26.4 RECEPCIÓN DE MATERIALES

26.4.1 Recepción y prueba de materiales y equipos y unidades de obra

No se procederá al empleo de ningún materiales y equipos sin haber sido examinado y aceptado por el Ingeniero Director de la obra, quien ordenará realizar las pruebas y ensayos que estime oportunos de acuerdo con lo establecido en los artículos correspondientes.

En cuanto a las unidades de obra igualmente se realizará el control de calidad de las mismas, de acuerdo con lo establecido en los artículos correspondientes y a las instrucciones del Ingeniero Director de las obras, quien determinará el tipo, frecuencia e interpretación de los resultados de los ensayos.

Los gastos a que ambos conceptos den lugar, correrán a cargo del contratista hasta la cantidad definida en el Pliego (independientemente del coeficiente de adjudicación del Concurso), siempre y cuando el exceso de gasto correspondiente al control no sea imputable al contratista por negligencia en el cumplimiento de las instrucciones recibidas, persistencia en el empleo de materiales dudosos y otra causa conceptualmente similar, en cuyo caso se hará cargo de todos los gastos a que estas operaciones den lugar.

Cuidará también el Ingeniero Director de la obra, de exigir el buen almacenamiento de los materiales y su correcta colocación definitiva en aquellas que viniendo obligado el Ingeniero representante del contratista a atender cuantas indicaciones haga el Ingeniero Director de la obra en este sentido.

De la calidad o insuficiencia de los materiales empleados será responsable el contratista, aún después de terminadas las obras, donde y cuando se demuestre que la construcción adolece de deficiencias imputables a tales causas.

Materiales y equipos que no cumplen las condiciones de este Pliego

El Ingeniero Director de la obra, se reserva el derecho de utilizar algunos de los materiales y equipos que no cumplan las condiciones exigidas en este Pliego, previa fijación por su parte del precio correspondiente, para lo cual podrá atender las observaciones del Ingeniero representante del contratista en trámite de presentación de equipos.

Materiales y equipos no incluidos en el Pliego

Toda unidad (material, auxiliar, etc.) que no esté incluida explícitamente en los precios descompuestos auxiliares que conforman este Proyecto, se entenderá que está incluida en los mismos como parte proporcional y por tanto, deberá ser ejecutada por el adjudicatario sin coste adicional alguno.

26.5 MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS PRESCRIPCIONES DE APLICACIÓN A LAS UNIDADES DE OBRA.

Con el objeto de evitar o reducir, al mínimo posible, las diferencias de criterio que en la aplicación pudieran surgir sobre las partidas elementales y unidades funcionales del Cuadro de Precios, se relacionan y describen a continuación los criterios que con carácter general o particular se han considerado en la generación del cuadro.

26.5.1 Consideraciones generales

A) Materiales

- 1) Toda partida elemental correspondiente a material será "suministrado a pie de obra". En consecuencia, se encuentra incluido en el precio correspondiente todo lo que el citado concepto conlleva, como embalajes, ensayos de recepción, transportes, cargas y descargas, almacenajes, vigilancias, etc. También están incluidos todos los herrajes necesarios para su montaje.
- 2) Todos los aparatos o equipos eléctricos que constituyen partidas elementales estarán totalmente cableados, incluyendo en tal concepto todas las formas del cable interior, elementos de conexión, pruebas, medidas y ajustes necesarios para garantizar su correcta funcionalidad definida como elemento (partida individual) de una instalación.
- 3) Todas las partidas elementales correspondientes a basamentos, in situ o prefabricados, incluyen el suministro de un macizo de hormigón con las dimensiones y composiciones especificadas en proyecto, con los canales de entrada y salida de cables y todos los anclajes colocados.

B) Montajes

- 1) El montaje de toda partida elemental comprende la aportación del herramental y maquinaria, aparatos de medida, la ejecución de las operaciones auxiliares, medidas, pruebas y ajustes necesarios para su correcta instalación y perfecto funcionamiento como elemento individual dentro de la instalación. También incluye el pintado final de aquellas unidades que así lo requieran, según normas de EUSKOTREN y en su defecto de RENFE.
- 2) El montaje de los basamentos comprende la apertura de un hoyo de las dimensiones correctas en cualquier tipo de terreno y con los medios adecuados al mismo, la colocación del basamento, relleno, apisonado y compactado del hoyo y la retirada a vertedero de las tierras sobrantes.
- 3) Por conexionado de aparatos o equipos eléctricos se entiende la acometida del cable exterior, la preparación e identificación de los conductores, su soldadura o inserción en las regletas existentes, etc. También comprende la ejecución de las pruebas, medidas y ajustes necesarios para garantizar su correcto funcionamiento.

- 4) El conjunto de tirante de anclaje referencia Cn2 para postes de electrificación incluye el suministro de todos los materiales indicados detallados en el memorándum de electrificación.
- 5) Los equipos de conmutación automática de líneas serán los normalizados por EUSKOTREN y las partidas correspondientes incluyen el suministro del armario y de todos sus elementos de conmutación, aislamiento y medida, totalmente cableados.
- 6) Los transformadores monofásicos de aislamiento de circuitos incluyen el suministro de la caja metálica ventilada.
- 7) El montaje de la caseta prefabricada de hormigón para centro de transformación incluye el transporte de la misma hasta el punto de montaje, la excavación y ejecución de la cimentación, el relleno y apisonado de las zanjas, la retirada a vertedero de las tierras sobrantes, la colocación y fijación de la caseta sobre la base, etc. También estarán incluidas todas las operaciones, maquinaria y mano de obra auxiliar necesaria para su correcto montaje.
- 8) En el montaje de los centros de transformación se incluye la acometida al mismo de las líneas de alta y baja tensión, la preparación de los conductores, la colocación de los conjuntos de conexión y su perfecto conexionado.
- 9) Todos los kit y conjuntos de empalmes incluyen todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.
- 10) En el montaje de los empalmes se incluye la perfecta ejecución del mismo, las pruebas y medidas necesarias como continuidad, aislamiento y estanqueidad y la confección de la carta de empalme en aquellas partidas que se indique en su definición.
- 11) Se entiende por terreno normal el resultante de la sedimentación de restos procedentes de la erosión natural y la degradación de restos minerales y orgánicos mezclados con tierras de aluvión, incluidos cantos rodados o piedras de quebranto.
- 12) Se denomina terreno en balasto cuando el espesor de la capa de balasto a entibar sea superior a 20 cm. Por debajo de ese valor se considera terreno normal.
- 13) Terreno en roca es aquel en que la presencia de roca se hace notar a lo largo de la ejecución de la zanja con un espesor superior a 20 cm. Por debajo de ese valor se considera terreno normal.
- 14) De igual forma, se considera terreno normal cuando exista una combinación de balasto y roca con espesores inferiores a los especificados anteriormente.
- 15) En el supuesto de que, para obtener la cota de profundidad necesaria para la zanja especificada, se encontrara un terreno con un espesor de roca inferior a veinte (20) cm. y aún siendo precisa la utilización de perforadoras neumáticas y otros medios para su demolición, será considerado como terreno normal. Si el espesor es superior a 20 cm. se considerará terreno en roca.

16) Se considera la plataforma como cota "0" para la profundidad en la ejecución de cámaras y arquetas de registro, canalizaciones y zanjas en las proximidades de la vía y en los cruces de vía. Dicha plataforma está situada a 55 cm. por debajo de la cara inferior de las traviesas.

17) En la apertura y tapado de cualquier tipo de zanja, independientemente del procedimiento utilizado, está incluido el suministro de la rejilla indicadora y su colocación, la formación del lecho para asentamiento de los cables, el relleno, apisonado y compactado de la zanja. Están incluidos También todos los materiales de préstamos (arena, tierra exenta de materiales gruesos, etc.) que sean necesarios para su ejecución.

Cuando la zanja es en balasto incluye, además, el entibado y desentibado del balasto, el suministro y colocación de elementos para depósito del material extraído de la zanja a fin de preservar de suciedad al balasto.

Si la zanja es en roca incluye la aportación de la perforadora neumática.

18) La sección transversal de las zanjas y la disposición de los cables en su interior, en función de la profundidad, son las normalizadas por EUSKOTREN.

19) La apertura y tapado de zanja en cruce de camino incluye el suministro de los elementos de señalización y la vigilancia necesaria para su correcta ejecución.

20) Las partidas correspondientes a la ejecución de canalizaciones hormigonadas incluyen la excavación de la zanja con las dimensiones adecuadas al número de tubos, la correcta colocación de los tubos y sus separadores, el hormigonado, el relleno, apisonado, compactado de la zanja y la retirada de las tierras sobrantes a vertedero, así como la reposición del pavimento en aquellas que se realicen en andén o cruce de carreteras. Está incluido También el mandrilado y el suministro y tendido del hilo guía en todos los tubos de la canalización.

La ejecución de la zanja necesaria a cada tipo de canalización se realizará por el procedimiento más adecuado a cada entorno y regirán las condiciones expuestas anteriormente en la definición de cada tipo de terreno.

Los tubos para las canalizaciones hormigonadas serán de PVC de ciento diez (110) mm. de diámetro exterior y de veintidós (22) décimas de mm. de espesor de pared.

21) En los cruces de vías la cara superior del dado de hormigón estará a sesenta (60) cm. por debajo de la plataforma o cota "0", es decir a unos ciento quince (1 15) cm. por debajo de la cara inferior de las traviesas.

22) En la ejecución de cámaras y arquetas de registro está comprendida la excavación del hoyo con las dimensiones adecuadas a cada tipo, la construcción de la cámara o arqueta normalizadas por EUSKOTREN, el relleno y apisonado del hoyo, la retirada de las tierras sobrantes a vertedero y la obturación de todos los tubos que acometan a la cámara, arqueta o edificio.

La profundidad mínima definida para cámaras y arquetas de registro es la distancia entre plataforma o cota "0" y el suelo de la cámara o arqueta. En el caso de que el terreno esté más elevado que la plataforma, bien sea por la existencia de capas de diversos materiales o por otras construcciones (andenes, carreteras, etc.), el nivel de la tapa quedará a una distancia del fondo de la cámara o arqueta superior a la profundidad mínima.

En el caso de que el terreno esté por debajo de la plataforma, la profundidad real será la definida como mínima en la partida elemental, estando la tapa situada a nivel del terreno.

23) En las partidas de tendidos subterráneos o aéreos de cables, está incluido la aportación y utilización de los medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución de acuerdo con los procedimientos normalizados. También están incluidas las medidas de aislamiento y continuidad.

24) La partida referente al tendido del cable en canalización existente incluye, además, la previa limpieza de la misma y la introducción del hilo guía si éste no existe.

25) El tendido de cables en canaletas existentes incluye la retirada de las tierras sobre ella, el destapado, la limpieza del seno, el tendido del cable, el tapado de la canaleta y su enterramiento.

26) Las partidas definidas como levantes implican la no utilización posterior de los citados elementos, los cuales se recogerán para su envío a la chatarra, depositándolos en la dependencia que EUSKOTREN indique de la estación más próxima o cargado sobre vagón.

27) Las partidas definidas como desmontajes suponen la posibilidad de su reutilización posterior. En consecuencia, se encontrarán incluidas en todas las partidas la clasificación de los elementos componentes de la unidad desmontada, su revisión para dejarlos en correcto estado de funcionamiento, su pintado, embalaje y entrega a EUSKOTREN en el punto que se determine.

Quiere esto decir que salvo que expresadamente se indique lo contrario, las unidades se definen en función de la operación básica más destacada. No obstante, se consideran incluidas en dichas unidades cualquier otra operación o actividad no enumeradas que sea necesaria para la ejecución completa de las mismas, tanto desde la perspectiva técnica como funcional para la correcta ejecución del Proyecto.

28) Las condiciones económicas en la realización, serán las que determine el contrato que en su día se establezca, y los procedimientos de certificación se atenderán, en su establecimiento y tramitación, a las disposiciones que al respecto adopte EUSKOTREN.

29) Los gastos inherentes a pilotaje serán por cuenta y cargo del Contratista.

En caso de que el Contratista no disponga de pilotos homologados por EUSKOTREN, las operaciones de pilotaje deberán ser obligatoriamente realizadas por personal de EUSKOTREN, correspondiendo su cargo a la contrata.

La jornada de trabajo será normalmente de 7 a 15 horas en días laborables. Caso de realizarse fuera del horario citado, será necesario un previo acuerdo con el Director de la Obra, no aplicándose aumentos de ningún tipo por trabajo nocturno, o variación de intervalos de trabajo, corriendo a cuenta del contratista el importe de las horas extras de vigilancia caso que las hubiera.

Asimismo, y siempre que no se pueda grafiar el desplazamiento del agente en tren regular, el Contratista será el encargado del transporte de éste, desde su residencia a la obra y regreso, para lo cual se pondrá siempre que sea posible a su disposición en el centro laboral específico más próximo.

30) ETS abonará únicamente las unidades de obra realizadas, no estando obligada a abonar valoraciones estimadas en función de tiempos muertos, comidas, vacaciones, etc..

ETS no abonará el importe total de las obras realizadas hasta que éstas estén totalmente terminadas y puestas en servicio (o en disposición de ponerse en servicio).

27 INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

27.1 TOMA DE TIERRA DE 1 PICA

27.1.1 Definiciones y condiciones generales

Se refiere esta unidad al suministro e instalación y puesta a tierra de una pica con conexión a la masa metálica del armario para protección.

La unidad comprende los materiales siguientes.

1 Ud. Pica de AC-CU de 18'3 mm. de diámetro y 2 m de longitud, recubierta de una capa de cobre electrolítico de 0'3 mm. de espesor, molecularmente unido el AC-CU.

1 Ud. Arqueta de revisión medida para toma de tierra, con tapa colocada tipo uralita. 1 Ud. Grapa de conexión para pica.

3. ml Cable de cobre de 35 mm² desnudo.

27.1.2 Condiciones generales del proceso de ejecución

El hincado de la pica se hará golpeando según los métodos recomendados clavándola en el terreno a presión, por debajo del piso, utilizando martillos neumáticos o eléctricos, que proporcionen elevado número de golpes por minutos, golpeando con masa deslizante de arriba abajo. Es aconsejable el empleo de masa de peso inferior a 2 Kg.

Esta unidad también comprende la medida de la resistencia de la toma de tierra. Se construirá una arqueta de revisión y medida para toma de tierra con tapa de uralita.

27.1.3 Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de toma de tierra de una pica instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes.

El precio incluye:

El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

27.1.4 Normativa de obligado cumplimiento

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEP/1973: "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra" y en la NTE-IET/1983: "Instalaciones de Electricidad: Centros de Transformación".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar, así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en las normas:

- NTE-IEP/1973: "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra"
- NTE-IET/1983: Instalaciones de electricidad: Centros de Transformación".

27.2 TOMA DE TIERRA DE 4 PICAS

27.2.1 Definiciones y condiciones generales

Los materiales que forman esta unidad de obra y sus características principales son las que se reseñan a continuación:

4 Picas de AC-CU de 18'3 mm. de diámetro y 2 m de longitud, recubierta de una capa de cobre electrolítico de 0'3 mm. de espesor, molecularmente unido el AC-CU.

1 Arqueta de revisión y medida para toma de tierra, con tapa colocada tipo uralita.

5 Grapas de conexión para pica.

27 Metros de cable de cobre de 35 mm² desnudo.

27.2.2 Condiciones generales del proceso de ejecución

En aquellos lugares donde la instalación de una sola pica no garantice la protección contra la tensión de contacto, se emplearán arquetas con cuatro picas.

Las picas se conectarán entre sí mediante cable de cobre de 35 mm² de sección como mínimo, tendrán un contacto eléctrico perfecto; este contacto se realizará con todo cuidado, por medio de grapas de empalme adecuadas, elementos de compresión o soldaduras de alto poder de fusión, asegurándose de que la conexión sea efectiva.

Estos conductores de unión enterrados en el suelo forman parte de los electrodos o picas de difusión de corriente.

La conexión entre el cable de cobre y las picas se realizará con grapas Crady tipo GF-2/100 o similar, y preferentemente grifas a presión o soldaduras.

Para la ejecución de esta unidad de obra será de aplicación lo indicado en el artículo relativo a las tomas de tierra de 1 pica.

27.2.3 Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de toma de tierra de cuatro picas instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes.

El precio incluye:

El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

27.2.4 Normativa de obligado cumplimiento

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEP/1973: "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra" y en la NTE-IET/1983: "Instalaciones de Electricidad: Centros de Transformación".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar, así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEP/1973: "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra" y en la NTE-IET/1983: "Instalaciones de electricidad: Centros de Transformación".

27.3 LEVANTE Y REPOSICIÓN DE CABLE EUROLOOP**27.3.1 Definiciones y condiciones generales**

Consiste en el levante y reposición de cable euroloop tantas veces como sea necesario durante los trabajos de renovación de vía.

27.3.2 Condiciones generales del proceso de ejecución

Se realizará con los medios auxiliares necesarios para poder ejecutar los trabajos necesarios que resulten en el levante del cable euroloop durante la ejecución de los trabajos, sus movimientos, sujeciones y tareas necesarias para que no se dañe y su posterior ubicación en lugar definitivo tanto con medios manuales o ayudas mecánicas y ubicaciones intermedias aseguradas sin dañar el cable.

Esta unidad afectará a los elementos expuestos en el apéndice del documento nº6 Electrificación e Instalaciones auxiliares de este proyecto.

27.3.3 Medición y abono

Se medirá y abonará por Partida Alzada a justificar (PA) para Levante y reposición de cable euroloop tantas veces como sea necesario durante los trabajos de renovación de vía. Incluso suministro y colocación de nuevas grapas de fijación cable-carril y taco/brida de fijación cable-traviesa.

El precio incluye:

Todos los materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad hasta su colocación final y comprobación de su adecuado funcionamiento.

27.4 LEVANTE Y REPOSICIÓN DE ELEMENTOS DE CIRCUITOS DE VÍA**27.4.1 Definiciones y condiciones generales**

Consiste en el levante y reposición de elementos pertenecientes a circuitos de vía tantas veces como sea necesario durante los trabajos de renovación de vía.

27.4.2 Condiciones generales del proceso de ejecución

Se realizará con los medios auxiliares necesarios para poder ejecutar los trabajos necesarios que resulten en el desmontaje y reposición de lazos simétricos y ataques a vía, incluyendo la colocación de nuevos terminales tipo Cembre y mordazas. Se incluye el levante y posterior colocación de cajas de sintonía en caso de ser necesario así como el levante y reposición de cabezas detectoras cuentaejes, sus movimientos, sujeciones y tareas necesarias para que no se dañen y su posterior ubicación en lugar definitivo tanto con medios manuales o ayudas mecánicas y con ubicaciones intermedias aseguradas.

Esta unidad afectará a los elementos expuestos en el apéndice del documento nº6 Electrificación e Instalaciones auxiliares de este proyecto.

27.4.3 Medición y abono

Se medirá y abonará por Partida Alzada a justificar (PA) para Comprende el desmontaje y reposición de lazos simétricos y ataques a vía, incluyendo la colocación de nuevos terminales tipo Cembre y mordazas. Se incluye el levante y posterior colocación de cajas de sintonía en caso de ser necesario así como el levante y reposición de cabezas detectoras cuentaejes.

El precio incluye:

Todos los materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad hasta su ubicación final y comprobación de su adecuado funcionamiento.

28. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicte, por quien corresponda u ordene el Director de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aún cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

CAPITULO IV - MATERIALES DE VIA, **ESPECIFICACIONES TECNICAS ,**

1 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL PARA EL MONTAJE DE LA VIA Y ENTREGA DE LA INSTALACION

1.1 MATERIALES DE VÍA

En este capítulo, se describe la relación de materiales, que conforman el armamento de la Superestructura de Vía, así como sus características y mediciones.

1.2 CARRILES

Los carriles a suministrar, serán nuevos y de tipo 54 E1 Grado R260 y se suministrarán en barras de 18 m. y con un taladro en cada extremo

El suministro de carril R260, se realizará de acuerdo a Especificación Técnica E.T.:71-002-02-14 de Euskal Trenbide Sarea

1.3 TRAVIESAS

Traviesa Monobloc, para vía métrica sobre balasto, de tipo MM-02, con fijación SKL-1 y provista de Vaina Antigiro Extraíble.

El suministro de traviesas Monobloc, se realizará de acuerdo a la Especificación Técnica E.T.: 71-003- 03-14.

1.4 APARATOS DE VIA

Los Aparatos de Vía a suministrar, serán de tipo B1.

Los aparatos de vía para balasto, vendrán dotados de Traviesa Cajón.

Asimismo la totalidad de los aparatos de vía, dispondrá en sus agujas de dispositivos de resbalamiento de tipo Saferoll 2 o similares.

El suministro de Aparatos de Vía de Tipo B1, se realizará de acuerdo a la Especificación Técnica E.T.: 71-019-11-14 de Euskal Trenbide Sarea.

2 RELACION DE LOS MATERIALES DE VIA

La materiales de vía se suministrarán, de acuerdo a los criterios previamente establecidos, de distribución de carriles y traviesas, en función del tipo de vía y el trazado.

La evolución de los sobreamchos de las traviesas en curva, viene condicionada por la variación de la curvatura de sus transiciones y del radio de sus circulares, de acuerdo siempre a los criterios establecidos en las tablas de distribución de traviesas de Euskal Trenbide Sarea.

3 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES DE VIA

Este apartado, contiene las Especificaciones Técnicas correspondientes a los materiales de Vía más significativos, incluidos en el alcance de este Proyecto y que deben servir de base para el suministro de Traviesas (Monobloc, Stedef), Carriles (54E1 Grado R260) y Aparatos de Vía (Tipos B-1)

3.1 ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE CARRIL 54 E1 GRADO R260

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
CARRIL 54E1 GRADO R260**

E.T. 71-002-02-14

**ESPECIFICACION TECNICA
PARA
EL SUMINISTRO
DE
CARRIL 54E1 GRADO R260**

OCTUBRE 2.014

E.T. : 71-002-02-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 1

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
CARRIL 54E1 GRADO R260**

ÍNDICE

- 1. OBJETO DE LA ESPECIFICACION**
- 2. CARACTERISTICAS TECNICAS DEL MATERIAL A SUMINISTRAR**
 - 2.1 Tipo de carril
 - 2.2 Calidad
 - 2.3 Dimensiones y Peso
 - 2.3.1 Peso
 - 2.3.2 Perfil
 - 2.3.3 Longitud
 - 2.4 Taladrado
- 3. CARACTERISTICAS QUIMICO-MECANICAS**
 - 3.1 Composición Química
 - 3.2 Características Mecánicas
- 4. NORMA DE FABRICACION DE CARRILES**
- 5. INSPECCION DE LOS CARRILES**
- 6. TRANSPORTE Y MANIPULACION**
- 7. PLANOS**
 - Perfil y Taladro Carril 54E1

E.T. : 71-002-02-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 2

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
CARRIL 54E1 GRADO R260**

1. OBJETO DE LA ESPECIFICACION

El objeto de la presente E.T. (Especificación Técnica), es fijar las condiciones de suministro del CARRIL DE VIA 54E1 GRADO R260, para su utilización en vía en las diferentes Líneas de *Euskal Trenbide Sarea (ETS)*.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS DEL MATERIAL A SUMINISTRAR

2.1 TIPO DE CARRIL

El carril a suministrar será del tipo 54E1

2.2 CALIDAD

La calidad del carril a suministrar será grado R260

2.3 DIMENSIONES Y PESO

2.3.1 PESO

El peso nominal por m. será de 54,77 Kgs./ml

2.3.2 PERFIL

Según figura en el Plano que figura en el apartado 7

2.3.3 LONGITUD

El suministro se realizará en barras de 18 m.

2.4 TALADRADO

Tras la laminación del carril se le efectuará un único taladrado por cabeza, de acuerdo a las cotas indicadas en el Plano adjunto, cuyas principales características serán:

E.T. : 71-002-02-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 3

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
CARRIL 54E1 GRADO R260**

- El taladro a realizar será el más alejado de cada extremo del carril
- El diámetro del taladro será de 28 mm.

3. CARACTERISTICAS QUIMICO-MECANICAS

3.1 COMPOSICION QUIMICA

Los valores paramétricos químicos del carril de grado R260 serán los siguientes:

- En % por masa:

Carbono:	0,62/0,80
Silicio:	0,15/0,58
Manganeso:	0,70/1,20
Fósforo máx:	0,025
Cromo máx:	0,15
Aluminio máx:	0,004
Vanadio máx:	0,030
Nitrogeno máx:	0,009
- 10⁻⁴ % ppm máx. por masa

Oxigeno:	20
Hidrogeno:	2,5

3.2 CARACTERISTICAS MECANICAS

Carga de rotura mín (Rm):	880 Mpa (Megapascales)
Alargamiento mín (A):	10 %
Dureza en el eje:	260/300 HBN

4. NORMA DE FABRICACION DE CARRILES

Las prescripciones relativas a la calidad del material, la fabricación y la recepción de los carriles son las fijadas en la UNE-EN 13674-1:2006.

E.T. : 71-002-02-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 4

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
CARRIL 54E1 GRADO R260**

5. INSPECCION DE LOS CARRILES

Los carriles serán inspeccionados al 100% tanto en condiciones internas por ultrasonidos como en condiciones superficiales mediante el proceso denominado "Eddy Current"

6. TRANSPORTE Y MANIPULACION DE CARRILES

El transporte correrá a cargo del suministrador, hasta los parques de materiales designados por *Euskal Trenbide Sarea*, pudiéndose realizar el mismo por carretera ó ferrocarril, de acuerdo a las indicaciones que figuren en el contrato de suministro.

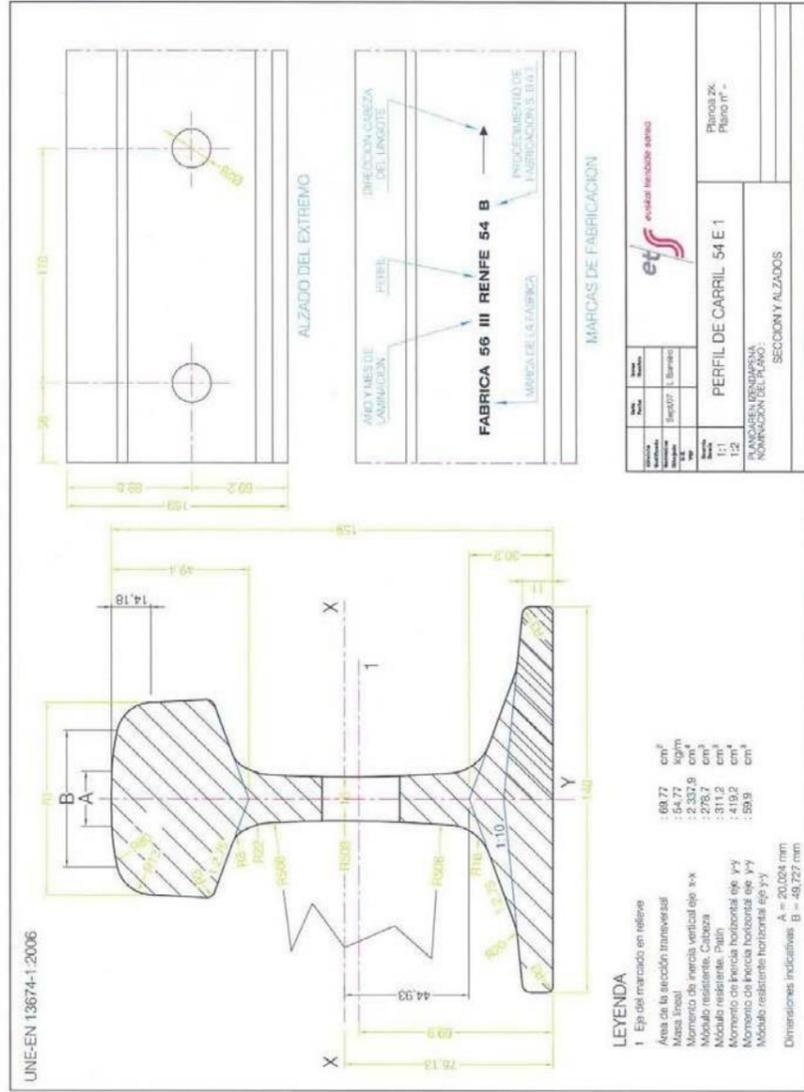
Las labores de manipulación y almacenamiento de los carriles se realizarán de acuerdo a lo especificado en la N.R.V.

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
CARRIL 54E1 GRADO R260**

7. PLANOS

PERFIL Y TALADRO CARRIL 54E1

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
CARRIL 54E1 GRADO R260**



E.T. : 71-002-02-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 7

**3.2 ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
TRAVIESAS MONOBLOQUE DE HORMIGON TIPO MM (V.E.)**

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
TRAVIESAS MONOBLOQUE DE HORMIGON MM (V.E.)
DE ANCHO METRICO Y CARRIL 54 E1**

E.T. 71-003-03-14

**ESPECIFICACION TECNICA
PARA
EL SUMINISTRO
DE
TRAVIESAS MONOBLOQUE DE HORMIGON MM(V.E.)
DE ANCHO METRICO Y CARRIL 54 E1**

OCTUBRE 2.014

E.T.: 71-003-03-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA - VIA
PAGINA 1

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
TRAVIESAS MONOBLOQUE DE HORMIGON MM (V.E.)
DE ANCHO METRICO Y CARRIL 54 E1**

ÍNDICE

- 1. OBJETO DE LA ESPECIFICACION**
- 2. DATOS IDENTIFICATIVOS**
 - 2.1 Denominación
 - 2.2 Tipo de Fijación del carril
 - 2.3 Especificación Técnica
 - 2.4 Códigos de las traviesas homologadas
- 3. SISTEMAS DE FABRICACION**
- 4. CARACTERISTICAS DE LA TRAVIESA**
- 5. CARACTERISTICAS DE LA MATERIA PRIMA**
 - 5.1 Cemento
 - 5.2 Aridos
 - 5.3 Agua
 - 5.4 Relación A/C máxima
 - 5.5 Porosidad del Hormigón
 - 5.6 Resistencia del Hormigón
- 6. CARACTERISTICAS DEL ACERO**
- 7. COMPONENTES INTERNOS**
- 8. COMPONENTES DE FIJACION DEL CARRIL**
- 9. MODELOS DE TRAVIESA Y OBTENCION DE SOBREANCHOS**
- 10. MARCAS IDENTIFICATIVAS GRABADAS EN LA TRAVIESA**
- 11. TRANSPORTE Y MANIPULACION**
- 12. CONTROL CALIDAD Y ENSAYOS**

E.T.: 71-003-03-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA - VIA
PAGINA 2

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
TRAVIESAS MONOBLOQUE DE HORMIGON MM (V.E.)
DE ANCHO METRICO Y CARRIL 54 E1**

1. OBJETO DE LA ESPECIFICACION

El objeto de la presente E.T. (Especificación Técnica), es fijar las condiciones de suministro de *TRAVIESAS MONOBLOQUE DE HORMIGON DE ANCHO METRICO Y CARRIL 54 E1*, para su utilización en vía en las diferentes Líneas de *Euskal Trenbide Sarea (ETS)*.

2. DATOS IDENTIFICATIVOS

2.1 Denominación

Traviesa monobloque de hormigón, para ancho métrico, vía en balasto, y carril 54 E1.

2.2 Tipo de fijación del carril

HM-Conjunto Vaina antigiro Extraíble (V.E.) y tornillo AV-1

2.3 Especificación Técnica

De acuerdo al protocolo diseñado por TIFSA, basado en las "Condiciones de validación de traviesas de ancho métrico para FEVE", en los cálculos de la propia traviesa, las Especificaciones Técnicas en vigor de ADIF ET 03.360.571.8 3ª (Edición Enero 09), han sido homologadas por FEVE dos tipos de traviesas.

2.4 Códigos de las traviesas homologadas

A) Traviesa con Armadura Pretesa	MM-02
B) Traviesa con Armadura Postesa	MM-09

E.T.: 71-003-03-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA - VIA
PAGINA 3

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
TRAVIESAS MONOBLOQUE DE HORMIGON MM (V.E.)
DE ANCHO METRICO Y CARRIL 54 E1**

3. SISTEMAS DE FABRICACION

A) Sistema tipo carrusel de fabricación de traviesa de hormigón pretensado con armadura pretesa

B) Prefabricación en hormigón pretensado, con armadura postesa.

4. CARACTERISTICAS DE LA TRAVIESA

ANCHO DE VIA:	1.000 mm. y sobreanchos
CARGA POR EJE:	20 Tm.
VELOCIDAD:	100 Km/h.
PESO:	190/205 Kg. (incluidos 5,9 Kg. de fijación)
DIMENSIONES:	Longitud: 1.900 mm. Ancho máximo: 263 mm. Altura máxima: 227,8 mm.

5. CARACTERISTICAS DE LA MATERIA PRIMA

5.1 Cemento

Portland tipo CEMI con resistencia mínima 42,5 Mpa.
CEM I-52,5 R ESP Resistencia 28 días: - Nominal 52,5 Mpa.
- Inicial 30 Mpa.

5.2 Aridos

Procedentes de machaqueo, con granulometrías 0-4,4-12,12-20
0-4,6-12,12-20

5.3 Agua

Según ET 03.360.571.8 ADIF

E.T.: 71-003-03-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA - VIA
PAGINA 4

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
TRAVIESAS MONOBLOQUE DE HORMIGON MM (V.E.)
DE ANCHO METRICO Y CARRIL 54 E1**

5.4 Relación A/C Máxima

0,45

5.5 Porosidad del Hormigón

≤ 12 % (Revisable para hormigón autocompacto)

5.6 Resistencia del Hormigón

• **A Compresión**

- En probeta de 15*15*15 cm, previo tensar ≥ 46 N/mm².
- En probeta de 15*15*15 cm, a 28 días: ≥ 60 N/mm².

• **A Flexotracción**

- En probeta de 10*15*70 cm, a los 7 días: ≥ 6,5 N/mm².

6. CARACTERISTICAS DEL ACERO

CAMPO	ARMADURA PRETESA	ARMADURA POSTESA
Tipo	Acero Grafiado, Y1670C	Acero estirado en frío 140-160 Kg./mm ²
Planos	Typ-04-L-C/003	MM-HO-94
Diámetro:	8 mm	8,8 mm
Nº Varillas o Barras por Travesía	4	2 (4 Ramas)
Resistencia Mínima a Tracción R	1670 N/mm ² .	1570 N/mm ² .
Límite Elástico Mínimo (0,2%):	1420 N/mm ²	1355 N/mm ²
Alargamiento Mínimo de Rotura	3,5 %	6 %

E.T.: 71-003-03-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA - VIA
PAGINA 5

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
TRAVIESAS MONOBLOQUE DE HORMIGON MM (V.E.)
DE ANCHO METRICO Y CARRIL 54 E1**

7. COMPONENTES INTERNOS

La siguiente relación de componentes es específica, para cada tipo de travesía, según sea de armadura pretesa o postesa

A) Travesía con Armadura Pretesa

COMPONENTE	PLANO	UDS./TRAVIESA
Vaina Extraíble	P 16.8001.00	4 uds.

B) Travesía con Armadura Postesa

COMPONENTE	PLANO	UDS./TRAVIESA
Campana de anclaje	P 16.0342.00	4 uds.
Vaina Extraíble	P 16.8001.00	4 uds.
Tuercas ranuradas	P 16.0350.00	4 uds.

8. COMPONENTES DE FIJACION DEL CARRIL

La siguiente relación de componentes, correspondientes a travесías monobloque métrica, con fijación HM-Conjunto vaina antigiro extraíble y tornillo AV-1 (indistintamente para ambos tipos de travесías).

COMPONENTE	PLANO	UDS/TRAVIESA
Placa acodada Ligera de sujeción A2	P 16.4961.00	4 uds.
Tirafondo AV1	P 16.8002.00	4 uds.
Clip Elástico SKL-1	P 16.0089.00	4 uds.
Placa de asiento de carril 54 E1	P 16.0347.00	2 uds.

E.T.: 71-003-03-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA - VIA
PAGINA 6

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE TRAVIESAS MONOBLOQUE DE HORMIGON MM (V.E.) DE ANCHO METRICO Y CARRIL 54 E1

9. MODELOS DE TRAVIESA Y OBTENCION DE SOBREANCHOS

Para la obtención de los sobreaños de las traviesas, se pueden utilizar los siguientes procedimientos de fabricación:

A) Travesía Exclusiva por Ancho

Consiste en la construcción de una Travesía Específica, para cada sobreaño de vía, requiriendo la utilización de moldes diferenciados por anchos, y un tipo exclusivo de Placas Acodadas la A2.

B) Combinación Travesía Modelo y Placas Acodadas

Se obtiene la travesía, mediante el procedimiento inverso, consistente en la combinación dos Modelos de Travesías, y Placas Acodadas de Ancho Variable, obteniéndose los Sobreaños de acuerdo al siguiente cuadro:

COMBINACION MODELO TRAVIESA / PLACAS ACODADAS					
TIPO MODELO	ANCHO mm.	HILO BAJO		HILO ALTO	
		Ext. Vía	Int. Vía	Int. Vía	Ext. Vía
Modelo 1 Ancho Nominal a = 1000	1000	A2	A2	A2	A2
	1002,5	A2	A2	A2/+2,5	A2/-2,5
	1005	A2/-2,5	A2/+2,5	A2/+2,5	A2/-2,5
	1007,5	A2/-2,5	A2/+2,5	A2/+5	A2/-5
	1010	A2/-5	A2/+5	A2/+5	A2/-5
Modelo 2 A. Nominal a = 1015	1012,5	A2/+2,5	A2/-2,5	A2	A2
	1015	A2	A2	A2	A2
	1017,5	A2	A2	A2/+2,5	A2/-2,5
	1020	A2/-2,5	A2/+2,5	A2/+2,5	A2/-2,5

Las travías exclusivas tienen la ventaja de que son más fácilmente identificables, ya que muestran una marca en bajo relieve, indicando el ancho correspondiente.

Las travías obtenidas de la combinación de Travesía Modelo y Placas Acodadas, simplifican la fabricación de la travesía y su stocaje, identificándose mediante tinta indeleble.

E.T.: 71-003-03-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA - VIA
PAGINA 7

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE TRAVIESAS MONOBLOQUE DE HORMIGON MM (V.E.) DE ANCHO METRICO Y CARRIL 54 E1

10. MARCAS IDENTIFICATIVAS GRABADAS EN LA TRAVIESA

- Tipo de Travesía: MM-02 o MM-09
- Año de fabricación
- Nº de Molde
- Marca de Sobreaño
- Fabricante
- Cliente: ETS

11. TRANSPORTE Y MANIPULACION

La manipulación de las travías deberá hacerse con los medios adecuados, teniendo en cuenta las propiedades físicas del producto. De cualquier forma, se recomienda una manipulación cuidada que evite los golpes que puedan provocar desperfectos superficiales o que alteren las características resistentes de las travías.

Los elementos de sujeción de carril (tornillos y clips elásticos) en ningún momento deberán ser empleados para el izado o la manipulación de la travesía.

Los fundamentos de los apilados de travías estarán dimensionados de tal forma que no produzcan hundimientos.

Los tabloncillos de separación entre travías (rastreles), deberán colocarse en la zona de apoyo de los carriles y dentro de la misma vertical para cada pilada, de forma que se eviten esfuerzos suplementarios a las travías

El transporte correrá a cargo del suministrador, hasta los parques de materiales designados por ETS en el pedido, salvo que expresamente se indique lo contrario.

E.T.: 71-003-03-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA - VIA
PAGINA 8

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE
TRAVIESAS MONOBLOQUE DE HORMIGON MM (V.E.)
DE ANCHO METRICO Y CARRIL 54 E1**

12.- CONTROL CALIDAD Y ENSAYOS

Los materiales suministrados, deberán ir acompañados de la correspondiente documentación, acreditativa de los controles de calidad.

El citado procedimiento de calidad, cubrirá todo el proceso de fabricación, tanto de los elementos diferenciados, como la fabricación y el ensamblado de los mismos, así como el resultado de los ensayos realizados.

Estos controles y ensayos, se realizarán de acuerdo con las Especificaciones Técnicas validadas por TYFSA.

**3.3 ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINIS TRO DE
APARATOS DE VIA DE TIPO B1**

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA
DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON**

E.T. 73-019-11-14

**ESPECIFICACION TECNICA
PARA
EL SUMINISTRO
DE
APARATOS DE VIA DE TIPO "B1"
SOBRE
TRAVIESAS DE HORMIGON**

OCTUBRE 2.014

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 1

**ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA
DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON**

ÍNDICE

- 1. OBJETO DE LA ESPECIFICACION**
- 2. CARACTERISTICAS GENERALES DESVIOS A SUMINISTRAR**
- 3. CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DE SUS COMPONENTES**
 - 3.1 Cambio
 - 3.2 Cruzamiento
 - 3.3 Contracarril
 - 3.4 Carriles
 - 3.5 Traviesas
 - 3.6 Soportes contracarril
 - 3.7 Componentes material menudo
 - 3.8 Juntas aislantes encoladas
 - 3.9 Cerros de uña
 - 3.10 Piezas complementarias del accionamiento
- 4. DENOMINACION DE LOS APARATOS DE VIA INCLUIDOS EN ESTA ESPECIFICACION**
 - 4.1 Momenclatura de los desvíos
 - 4.2 Momenclatura de los escapes
 - 4.3 Momenclatura de las dobles diagonales
- 5. MARCAS IDENTIFICATIVAS**
 - 5.1 Marcas en las piezas
 - 5.1.1 Marcas en los carriles
 - 5.1.2 Marcas en las traviesas de hormigón
 - 5.2 Características identificación del desvío

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 2

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON**6. TRANSPORTE Y MANIPULACION****7. TABLAS**

- 7.1 Características específicas de los diferentes tipos de desvíos
- 7.2 Características geométricas, cotas y velocidades de desvíos
- 7.3 Características específicas de escapes ejecutados con desvíos B1
- 7.4 Características específicas de dobles diagonales ejecutados con desvíos B1

7.5 ESQUEMAS DE DESVIOS, ESCAPES Y DOBLES DIAGONALES

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 3

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON**1. OBJETO DE LA ESPECIFICACION**

El objeto de la presente E.T. (Especificación Técnica), es fijar las condiciones de suministro de APARATOS DE VIA DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON, para su utilización en vía en las diferentes Líneas de *Euskal Trenbide Sarea (ETS)*.

2. CARACTERISTICAS GENERALES DESVIOS A SUMINISTRAR

Ancho de Vía: 1.000 mm. (Ancho métrico)

Perfil carril: UIC 54 calidad 900 A

Tipo de ejecución: "B 1"

Prototipo premontado en fábrica

Incorporable a vía soldada sin juntas

Radio único en desviada

Inclinación carril 1/20

Traviesas: Monobloque de Hormigón pretensado, para balasto
Monobloque de Hormigón pretensado, con sistema Stedef-Tranosa, para vía en placa.

Distribución de traviesas: Perpendicular a la vía principal y resto en abanico.

Sujeción: Rígida en el cambio y elástica indirecta con clip SKL-12 (Vossloh) en el resto del desvío.

Juntas aislantes: Encoladas a 45°, perfil UIC 54

Encerrojamiento de uña compuesto de conjuntos caja-biela y barra impulsora.

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 4

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "BI" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON**3. CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DE LOS COMPONENTES****3.1 CAMBIO**

Trazado: Secante en desvíos de radios 100, 190 y 320 mts. y tangente en desvíos de radio 500 mts.

Agujas: Elásticas.

Perfil de las agujas: En los desvíos de radio 190 mts., el perfil de las agujas es UIC54 según ficha UIC 860-1, calidad 900 A.
En el resto A 65, adaptado al perfil UIC 54 según ficha UIC 861-2, calidad 900 A.

Perfil de la contraaguja: UIC 54 según ficha UIC 860-1 calidad 900 A.

Sujeción: Tirafondo con arandelas resorte en resbaladeras, resto clip SKL-12

Dispositivo de protección contra descuadre: Almohadillas de empotramiento.

La distancia entre las traviesas que soportan el bastidor-motor, en el eje del carril será de 730 mm.

Dispositivos auxiliares de maniobra: Dispondrá de Juegos de Rodillos, con cojinetes sin mantenimiento, tipo Saferoll II o similar que evitan el engrase de los cojinetes de resbalamiento.

3.2 CRUZAMIENTO

Monobloc de acero al manganeso 12-14 % según norma UIC 866 0, unido a los carriles adyacentes por procedimiento especial de soldadura eléctrica a tope.

Sujeción: Elástica indirecta SKL-12.

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 5

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "BI" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON**3.3 CONTRACARRIL**

Perfil: UIC 33

Placas soporte: Común al carril y contracarril.

Sujeción: Elástica indirecta SKL-12.
Entrecalle Mínima carril-contracarril: 40 mm.

Cota de Protección de la punta del Corazón: 960mm.

Altitud de los Contracarriles sobre Carril: 20 mm.

3.4 CARRILES

Los carriles serán de tipo UIC 54, calidad 900 A y estarán exentos de todo defecto, superficial o interno, que perjudique su correcta utilización.

En los extremos de todas las barras (entendiendo por tales los carriles de unión, las agujas, contraagujas, juntas aislantes encoladas y cupones soldados al corazón) en los que haya que disponer un embridado provisional se realizará un único taladro de 28 mm de diámetro y situado con su centro a 228 mm del extremo. Este taladro se corresponde, de entre los dos que se contemplan en la norma UNE 25-122, con el más alejado del final de la barra.

3.5 TRAVIESAS DE HORMIGON

Las traviesas serán de tipo Monobloque de Hormigón Pretensado, con las siguientes dimensiones:

Anchura: 300 mm.

Altura: 220 mm.

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 6

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "BI" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON

Longitud: Variable y dependiente de su ubicación y tipo de desvío

Las superficies de las traviesas estarán exentas de falta de material, coqueas, oclusiones, desconchados, descantillados, grietas o de cualquier otro deterioro que perjudique su empleo o sea indicativo de defecto de fabricación. Las superficies inferiores deben ser ásperas y planas.

En el caso de traviesas para vía en Placa, dispondrán en su parte inferior del rebaje pertinente, siendo su acabado lo más plano y liso posible, cada traviesa vendrá acompañada de su correspondiente cazoleta con acanaladura asimétrica y suela bajo traviesa.

Las traviesas deberán ir acompañadas de su certificado de calidad, que deberá facilitarse al receptor si así lo requiriese.

La Especificación Técnica E.T. 03.360.562.7, 3ª Edición Mayo 91 de Renfe, regula la homologación y suministro de traviesas de hormigón pretensado.

Bajo la placa de asiento se colocará una placa intermedia de copolímero de etileno y acetato de vinilo de 10 mm de espesor, con objeto de absorber las vibraciones de alta frecuencia del carril.

En el caso de indicación expresa, las traviesas de hormigón, que soportan el bastidor del motor de accionamiento de las agujas, podrán ser sustituidas por la correspondiente Traviesa Cajón.

3.6 SOPORTES DE CONTRACARRIL

Los soportes de contracarril tendrán la forma, dimensiones y calidades indicadas en los dibujos correspondientes.

Pueden ser de acero moldeado no aleado o de fundición con grafito esferoidal.

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 7

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "BI" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON**3.7 COMPONENTES MATERIAL MENUDO**

Las placas de asiento, resbaladeras, almohadillas, topes de aguja, placas intermedias de plástico y material de sujeción, son elementos cuyas características generales vienen dadas en los planos de despiece de los desvíos.

3.8 JUNTAS AISLANTES ENCOLADAS

Las juntas aislantes estarán constituidas por carriles de perfil UIC 54 de calidad 900 A, estarán cortadas a 45° y encoladas en fábrica, variando su longitud con dependencia del tipo de desvío, se suministrarán curvadas, de acuerdo con el radio de la vía desviada del desvío.

3.9 CERROJOS DE UÑA

Los cerrojos de uña cumplirán todas las características geométricas, químicas, mecánicas, aspecto y marcas indicadas en la correspondiente Especificación de Vía.

Se prestará especial atención a las cotas de situación de los cerrojos y a los valores del encerrojamiento, carrera de la barra impulsora, apertura de la aguja a la altura de la biela y ancho de vía en el cerrojo. Asimismo, el cerrojo debe garantizar en toda circunstancia el correcto acoplamiento de la aguja y la contraaguja.

3.10 PIEZAS COMPLEMENTARIAS ACCIONAMIENTO

Las piezas que componen las transmisiones (cuando no se trate de accionamientos múltiples), tirantes de comprobación, barras de mando y bastidores para los accionamientos tendrán la forma, dimensiones y calidades indicadas en el pedido.

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 8

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON

4. DENOMINACION DE LOS APARATOS DE VIA INCLUIDOS EN ESTA ESPECIFICACION

Los aparatos de vía a suministrar, estarán incluidos en la presente relación, siendo su alcance y desviación la que figure en el pedido adjunto.

La nomenclatura para la denominación de los aparatos de vía esta compuesta de 6 apartados para los desvíos sencillos y de 7 para los escapes y dobles diagonales, con el siguiente contenido y significado, de izquierda a derecha:

1. **DSMH:** Desvío Sencillo, ancho Métrico, traviesa Hormigón sobre balasto.
2. **ESMH:** Escape Sencillo, ancho Métrico, traviesa Hormigón sobre balasto.
3. **DDMH:** Doble Diagonal, ancho Métrico, traviesa Hormigón sobre balasto.

En caso de tratarse de un aparato de vía en Placa, se añadirá la letra **P**, al último campo, ejemplo: **DSMHP**

2. Tipo Desvío: **B1**

3. Clase de carril : **UIC 54**

4. Radio de la desviada en m.; Ejemplo : **100**

5. Tangente ángulo cruzamiento (En fracción) ; Ejemplo : **1/6**

6. Tipo de Corazón: Recto : **CR**
Curvo: **CC**

7. Entrevía en los escapes y dobles diagonales: Cuyo valor es la distancia entre ejes de vía, expresado en mm.

Como apartados adicionales figurarán:

La desviación o sentido de la vía desviada, en los desvíos y escapes, siendo: **D** a Derecha, **I** a Izquierda y **S** Simétrico.

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON

Los aparatos de vía con Traviesa/s Cajón en el accionamiento del cambio, cuya denominación será **TC**

4.1 MOMENCLATURA DE LOS DESVIOS

DESVIOS SOBRE BALASTO	DESVIOS SOBRE PLACA
DSMH-B1-UIC 54-100-1:6-CC	DSMHP-B1-UIC 54-100-1:6-CC
DSMH-B1-UIC 54-100-1:7,5-CR	DSMHP-B1-UIC 54-100-1:7,5-CR
DSMH-B1-UIC 54-190-1:8-CC	DSMHP-B1-UIC 54-190-1:8-CC
DSMH-B1-UIC 54-190-1:10,5-CR	DSMHP-B1-UIC 54-190-1:10,5-CR
DSMH-B1-UIC 54-320-1:11-CC	DSMHP-B1-UIC 54-320-1:11-CC
DSMH-B1-UIC 54-320-1:14-CR	DSMHP-B1-UIC 54-320-1:14-CR
DSMH-B1-UIC 54-500-1:14-CC	DSMHP-B1-UIC 54-500-1:14-CC
DSMH-B1-UIC 54-500-1:17-CR	DSMHP-B1-UIC 54-500-1:17-CR

4.2 MOMENCLATURA DE LOS ESCAPES

ESCAPES SOBRE BALASTO	ESCAPES SOBRE PLACA
ESMH-B1-UIC 54-100-1:6-CC-3300	ESMHP-B1-UIC 54-100-1:6-CC-3300
ESMH-B1-UIC 54-100-1:7,5-CR-3100	ESMHP-B1-UIC 54-100-1:7,5-CR-3100
ESMH-B1-UIC 54-100-1:7,5-CR-3500	ESMHP-B1-UIC 54-100-1:7,5-CR-3500
ESMH-B1-UIC 54-190-1:8-CC-3300	ESMHP-B1-UIC 54-190-1:8-CC-3300
ESMH-B1-UIC 54-190-1:8-CC-3500	ESMHP-B1-UIC 54-190-1:8-CC-3500
ESMH-B1-UIC 54-190-1:10,5-CR-3100	ESMHP-B1-UIC 54-190-1:10,5-CR-3100
ESMH-B1-UIC 54-190-1:10,5-CR-3300	ESMHP-B1-UIC 54-190-1:10,5-CR-3300
ESMH-B1-UIC 54-320-1:14-CR-3100	ESMHP-B1-UIC 54-320-1:14-CR-3100

Independiente de los escapes citados anteriormente, esta relación queda abierta a cualquier otra composición formada por:

- Cualquiera de los desvíos anteriormente designados
- Cualquier entrevía que se designe

4.3 MOMENCLATURA DE LAS DOBLES DIAGONALES

DDMH-B1-UIC 54-190-1:10,5-CR-3300
DDMHP-B1-UIC 54-190/127-0,110-CR-3000
DDMHP-B1-UIC 54-100-1:7,5-CR-3100
DDMHP-B1-UIC 54-190-1:10,5-CR-3400

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "BI" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON

Independiente de las dobles diagonales citadas anteriormente, esta relación queda abierta a cualquier otra composición formada por la combinación de:

- Cualquiera de los desvíos anteriormente designados
- Cualquier entrevía que se designe

5. MARCAS IDENTIFICATIVAS DE LOS APARATOS DE VIA**5.1 MARCAS EN LAS PIEZAS DE LOS DESVIOS****5.1.1 MARCAS EN LOS CARRILES**

Las marcas que se definen a continuación serán obligatorias en todos los carriles del desvío, entendiéndose por éstos las agujas, contraagujas, carriles de unión y juntas aislantes encoladas, así como los cupones soldados al corazón.

1. Se grabarán en el patín, de forma indeleble, los puntos indicados en los protocolos de ensayos en los que siempre hay que comprobar el ancho de vía. Además se marcará con tiza en la cabeza del carril el valor obtenido por el fabricante en la medida del ancho de vía directa y desviada en los puntos correspondientes a todas las traviesas. Esta medida se expresará por la diferencia positiva o negativa respecto al valor teórico del ancho de vía.
2. En el lado exterior del patín del carril del hilo directo y de hilo número 4, se marcará la posición de las placas de asiento mediante un trazo blanco de 5 mm de ancho que se corresponderá con otro de iguales características que se sitúen en dichas placas.
3. A 80 cm del extremo anterior de cada barra y en el lado exterior del alma, se indicará, con guarismos de 40 x 20 mm de color rojo sobre fondo blanco, la medida de su longitud real. Se entiende que el extremo anterior de cada barra es el más próximo a las juntas de contraaguja.
4. A 40 cm de los dos extremos de las barras se pintará el número del desvío con letras negras sobre fondo blanco, de 40 x 20 mm.

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 11

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "BI" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON

5. A 10 cm de cada extremo, y con cifras rojas sobre fondo blanco y las mismas dimensiones que los anteriores, se pintará el número de ubicación del carril dentro del desvío, con el siguiente criterio.

- Los carriles que se unen al cambio llevarán por su extremo anterior los números 1, 2, 3 y 4 respectivamente, comenzando por el correspondiente al talón de la contraaguja recta y terminado en el talón de la contraaguja curva. En el extremo posterior se pintarán los números 5, 6, 7 y 8 respectivamente.
- Si los hubiera, se pintará en el extremo anterior de cada carril que siga a éstos, el mismo guarismo que el del extremo posterior del carril anterior, es decir, 5, 6, 7 y 8. Por el extremo posterior llevarán el número que resulte de sumar 4 a los anteriores, es decir, 9, 10, 11 y 12.
- De igual forma se pintarán los carriles siguientes que pudiera haber; en su extremo anterior con idéntico número al del extremo posterior del carril que le precede y en su extremo posterior el que resulte de sumar 4 al anterior.
- En los talones de las agujas y contraagujas, así como en el inicio de los dos hilos del corazón, se pintará el número que corresponda al extremo del carril con el que forma junta.

5.1.2 MARCAS EN LAS TRAVIESAS DE HORMIGON

Cada traviesa de hormigón deberá ir identificada mediante una placa de aluminio anodizado de 94 x 35 x 2 mm, clavada en dos puntos, colocada en el lado del hilo director, con su centro a 12 cm del extremo de la traviesa, en el sentido longitudinal de la vía, de modo que se lea desde el exterior.

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 12

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "BI" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON

Si la cabeza de la traviesa fuera tapada por el motor de accionamiento del desvío u otro elemento, la placa se colocará en la zona central de la traviesa cerca del hilo director.

En la placa se indicará:

- Logotipo o nombre del fabricante.
- Año de fabricación del desvío.
- Designación de la traviesa según se define en el apartado correspondiente de la presente Especificación de Vía.
- D (Derecha) o I (Izquierda), en caso de que no sea válida para cualquier posición.

En la zona de unión del corazón con las vías directa y desviada, donde existen traviesas distintas para ambas vías, las placas de identificación se colocarán en el lado correspondiente a los hilos que no pasan por el corazón.

5.2 CARACTERISTICAS DE IDENTIFICACIÓN DEL DESVÍO

Los desvíos irán identificados mediante dos placas de aluminio anodizado, encoladas y remachadas, adosadas al alma de las contraagujas en la parte exterior, con su centro a unos 40 cm del principio del desvío.

En las placas deberá indicarse:

- Marca del fabricante.
- Logotipo de *Euskotren*.
- Designación abreviada del desvío.
- Número del desvío.

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 13

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "BI" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON

- Fecha de fabricación: mes y año.

Se indicará con letras grabadas y pintadas la definición de las casillas correspondientes a la designación abreviada, número y fecha de fabricación con los rótulos "Designación", "Número" y "Mes y año", respectivamente.

6. TRANSPORTE Y MANIPULACION

La manipulación de los aparatos de vía y sus componentes se realizará con los medios adecuados, teniendo en cuenta las propiedades físicas del producto. De cualquier forma, se recomienda una manipulación cuidada que evite los golpes que puedan provocar desperfectos superficiales, torceduras, roturas o alteración en las características resistentes de los diferentes materiales.

El material menudo, se entregará convenientemente embalado en cajas de madera.

Los fundamentos de los apilados de material estarán dimensionados y organizados de tal manera que no produzcan hundimientos, ni caídas de material.

Se colocarán tabloncillos de separación entre las traviesas de hormigón, así como entre los elementos metálicos, debiendo colocarse de tal manera, que garanticen tanto la ausencia de rozamientos entre los diferentes componentes, como su seguridad, tanto en el almacenamiento como del transporte.

El transporte correrá a cargo del suministrador, hasta los parques de materiales designados por *Euskal Trenbide Sarea (ETS)* en el pedido.

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 14

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON

7. TABLAS DE DESVIOS, ESCAPES Y DOBLES DIAGONALES

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 15

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON

7.1 CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE DESVIOS DE EJECUCION "B1"

CARACTERÍSTICAS DESVIOS TIPO B1			
G E N E R A L E S	TANGENTE DEL ANGULO DE CRUZAMIENTO	C. RECTO: 1:7,5;1:10,5; 1:14; 1:17 C. CURVO: 1:6, 1:8; 1:14; 1:11	
	ANCHO VÍA CRUZAMIENTO	1000 mm (planos)	
	V MÁX POR VÍA DIRECTA	90 Km/h	
	TRAVIESAS	HORMIGÓN	
	DISPOSICIÓN DE TRAVIESAS	EN SEMIABANICO	
	TIPO DE SUJECIÓN	SKL-12	
	RELACIÓN CON VÍAS ADYACENTES	SOLDABLE	
	GEOMETRÍA DE LA VÍA DESVIADA	CIRCULAR DE 1 RADIO	
	INCLINACIÓN DE CARRILES	1:20	
	PROTECCIÓN CON A.D.	NO	
VELOCIDAD MÁXIMA POR VÍA DESVIADA	30,40, 50, 60, 30, 40, 60, 50		
C A M B I O	TIPO DE AGUJAS	ELASTICAS	
	TRAZADO DE AGUJA	SECANTE 1:14 CR;1:7,5CR; 1:10,5CR;1:6 CC; 1:8 CC;1:11CC TANGENTE EN 1:14CC;1:17CR	
	PERFIL DE AGUJA	ESPECIAL ALTO SIMÉTRICO	
	SUJECIÓN	TIRAFONDOS CON ARANDELAS GROWER	
	DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA DESCUADRE	ALMOHADILLAS	
RELACIÓN DE LA AGUJA EN SU TALÓN CON VÍAS ADYACENTES	SOLDADA		
C R U Z A M I E N T O	C O R R A Z Ó N	TIPO	MONOBLOQUE DE ACERO AL MANGANESO
		RELACIÓN CON CARRILES ADYACENTES	SOLDADO
		SUJECIÓN	SKL-12
	C O N T R A C A R R I L	PERFIL	UIC - 33
		RELACIÓN CON EL CARRIL	
		SUJECIÓN DEL CONTRACARRIL	CON SOPORTE ÚNICO CARRIL - CONTRACARRIL
		SUJECIÓN DEL CARRIL	SKL-12

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 16

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON

7.2 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS, COTAS Y VELOCIDADES DE DESVIOS

CORAZÓN		α	L	b	c	n	r
Tg. nom.	TIPO	radianes	en m	en m	en m	en m	en m
1:7,5	CR	0,1325515	18,146	5,914	11391*	3861*	*
1:10,5	CR	0,0949517	22,322	6,945	13,577	3,053	1,8
1:14	CR	0,7130746	30,888	10,470	18,018	4	2,4
1:17	CR	0,5875582	39,149	15,681	21,068	4,050	2,4
1:6	CC	0,1651487	16,953	7,566	8,086	2,203	1,3
1:8	CC	0,1243550	21,888	9,665	10,423	2,703	1,8
1:14	CC	0,7130746	38,743	18,820	17,523	3,733	2,4
1:11	CC	0,0906599	30,143	13,540	14,203	3,403	2,4

DESVIOS TIPO B1							
DENOMINACIÓN	DSMH 1:6	DSMH 1:8	DSMH 1:10,5	DSMH 1:14	DSMH 1:11	DSMH P 1:14	DSMH P 1:17
TIPO DE CORAZÓN	M. C.	M. C.	M. R.	M. R.	M. C.	M. C.	M. R.
LONGITUD TOTAL	16953	21888	22322	30888	30143	38743	39149
LONGITUD CAMBIO	9,685	8850	8850	12000	12000	18000	18000
LONGITUD CORAZÓN	6508	7983	8250	10797	10256	10830	10810
LONGITUD AGUJA	9685	8100	8100	11250	11250	16300	16300
LONGITUD CONTRAAGUJA	8150	8850	8850	12000	12000	18000	18000
VELOCIDAD POR DIRECTA	80 (160)						
VELOCIDAD POR DESVIADA	30	40	40	50	50	60	60
GEOMETRIA DE LA DESVIADA	R=100,5	R=190	R=190	R=320	R=320	R=500	R=500

C=CURVO
R=RECTO
M=MONOBLOQUE

COTAS EN mm
VELOCIDADES EN km/h
RADIOS DE LA DESVIADA EN m

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 17

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON

7.3 TABLA DE CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DE ESCAPES EJECUTADOS CON DESVIOS B1

MODELO	ENTREVIA	NN	T
ESMH-B1-UIC54-100-1:6-CC-3300	3300	19800	34932
ESMH-B1-UIC54-100-1:7,5-CR-3100	3100	23250	35156
ESMH-B1-UIC54-100-1:7,5-CR-3500	3500	26250	38156
ESMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-3300	3300	26400	45730
ESMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-3500	3500	28000	47330
ESMH-B1-UIC54-190-1:10,5-CR-3100	3100	32550	46440
ESMH-B1-UIC54-320-1:14-CC-3100	3100	43400	64340

7.4 TABLAS DE CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DE DOBLES DIAGONALES EJECUTADAS CON DESVIOS B1

MODELO	ENTREVIA	NN	T
DDMH-B1-UIC54-100-1:7,5-CR-3100	3100	23250	35156
DDMH-B1-UIC54-190-1:10,5-CR-3300	3300	34650	48540
DDMH-B1-UIC54-190-1:10,5-CR-3400	3400	35700	49590
DDMH-B1-UIC54-190/127-0,110-CR-3000	3000	27274	42390

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 18

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON

11. ESQUEMAS DE DESVIOS, ESCAPES Y DOBLES DIAGONALES

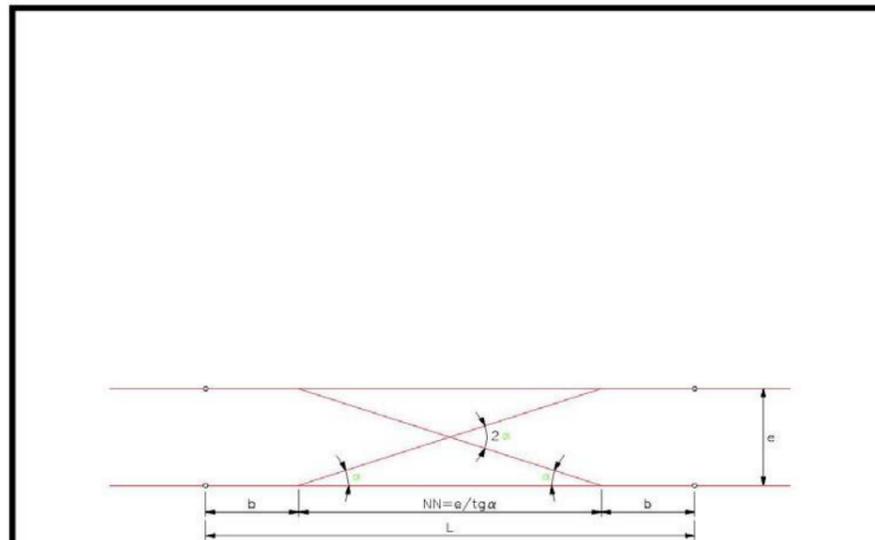
E.T. : 73-019-11-14
 EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
 PAGINA 19

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON

Admitida			
Modificado			
Marxatzen	MAF/00	Luis B.	
Diseñado			
O.E.			
Usp			
Neurtza	ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DESVÍOS DE TIPO "B1" SOBRE TRAVESAS DE HORMIGÓN		Planoa zk. Plano n ^o
Bealde	PLANOAREN IZENDAPENA NOMINACION DEL PLANO : ESQUEMA DE DESVÍO SENCILLO RECTO		

E.T. : 73-019-11-14
 EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
 PAGINA 20

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGON



Adaptada	Data	Brasa	
Modificada	Fecha	Nombre	
Marxizun Dibujado	MAR/00		
U.E. VGP			
Resorte Denia	ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DESVÍOS DE TIPO "B1" SOBRE TRAVIESAS DE HORMIGÓN		Planoa zk. Plano nº
PLANCAREN IZENDAPENA NOMINACION DEL PLANO :			
ESQUEMA DE UNA DOBLE DIAGONAL			

E.T. : 73-019-11-14
EUSKAL TRENBIDE SAREA-VIA
PAGINA 22

4 GENERALIDADES PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA VIA, SUS MATERIALES Y LA CALIBRACION DEL INSTRUMENTAL DE MEDICION

4.1 INTRODUCCION

Para la buena ejecución de una obra, se requiere el control y la vigilancia de cada una de las actividades, de las que consta la citada Obra.

El objetivo final de una Obra Ferroviaria, es dotar a la misma de una Instalación de Vía, capaz de asumir los retos ferroviarios, para los que fue diseñado, por lo que es imprescindible, llevar a cabo en las sucesivas fases constructivas de la obra, un Plan exhaustivo de Controles de Calidad.

El resultado final del buen hacer de estos controles, permitirá la obtención de una vía de calidad elevada, y con unas menores necesidades de mantenimiento.

4.2 ALCANCE DEL PLAN DE CONTROL

El alcance del Plan de control de calidad de la instalación vía, en una Obra nueva, ya sea en Balasto o en Placa, se centra fundamentalmente en las siguientes vertientes: En el Control de los materiales a utilizar y en el Control de la Ejecución de la Obra.

4.2.1 Plan de control cualitativo de los materiales

Este Plan de control consiste en el análisis de las características de los materiales a utilizar, a fin de verificar que se ajustan a las Especificaciones Técnicas de Proyecto, este control se llevará cabo de la siguiente manera:

Materiales de Vía: Se solicitarán y analizarán los certificados de calidad de cada uno de los materiales que componen la instalación de la vía: carriles, traviesas, sujeciones, kit de soldadura.

Hormigones: Se realizará una serie de ensayos para determinar si el hormigón vertido es el indicado en el pliego.

Balasto: Se realizarán ensayos de desgaste y granulométricos en laboratorio

4.2.2 Plan de control de calidad de puesta en obra y ejecución

El objeto de este Plan de control, es que la puesta en obra de los materiales, se ajuste a las prescripciones indicadas en el pliego del proyecto, controlándose entre otros los siguientes aspectos:

- Control del estado de la Plataforma , previo al montaje de la vía
- Control de los muros e instalaciones de drenaje

- Control de vertido de hormigones: tiempos de transporte, consistencia, vibrado, volúmenes vertidos.
- Control de certificados de calibración de los instrumentos de medición
- Definición y control de Procedimientos de calibración en obra
- Control de parámetros geométricos de vía: Alineación de Vía y Control de Referencias Alineación de Vía (en 1ª y 2ª Nivelación)
- Nivelación Longitudinal de la Vía (en 1ª y 2ª Nivelación) Nivelación Transversal de la Vía (en 1ª y 2ª Nivelación) Ancho de Vía (en 1ª y 2ª Nivelación)
- Control geométrico de aparatos de vía :
- Alineación Nivelación Peralte Ancho
- Plegado de Agujas Soldaduras aluminotérmicas
- Comprobación de certificados de homologación de los soldadores
- Control de Soldaduras Aluminotérmicas en parque y en vía
- Control de Liberación de Tensiones

5 CONTROL CUALITATIVO DE LOS MATERIALES

En este apartado se recogen los certificados de calidad emitidos por los fabricantes de los materiales a suministrar, así como los controles ejecutados en laboratorio o en obra, clasificándolos, de acuerdo a su origen:

- Certificados de Fabricación
- Ensayos en Obra
- Ensayos en Cantera
- Ensayos en Laboratorio

5.1 LISTADO CERTIFICADOS DE CALIDAD FABRICACION

EXPEDIENTE Nº : 1112	FECHA:
OBRA : RENOVACION VIA DURANGO-BERRIZ	CONTRATISTA: TECSA
LINEA: BILBO-DONOSTIA	ASISTENCIA: DAIR

MATERI AL	LOTE	Nº CERTIFIC ADO	ENSAYO	PROCEDEN CIA	AP TO / NO AP TO	OBSE RV.
CARRIL UIC54	94- 1153	15700257 (31/05/01)	QUIMICO, MECANICO y ULTRASONIDOS	ACERALIA	AP TO	RENFE
CARRIL UIC54	94- 1154	15700281 (14/06/01)	QUIMICO, MECANICO y ULTRASONIDOS	ACERALIA	AP TO	RENFE
APARATOS VIA						
TRAVIES AS						

5.2 LISTADO DE ENSAYO DE MATERIALES EN CANTERA

EXPEDIENTE N° : 1112	FECHA: 09/09/2001
OBRA : RENOVACION VIA CALZADAS-BERRETEAGAS	CONTRATISTA : TECSA
LÍNEA: BIDARTE-LEZAMA	ASISTENCIA: SAITE C

MATERIA L	LOT E	Nº CERTIFIC ADO	ENSAYO	PROCEDEN CIA	AP TO / NO AP TO	OBSE RV.
BALASTO OFITA	OSF. SA	13/06/01 Nº47	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	18/06/01 Nº48	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	21/06/01 Nº49	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	27/06/01 Nº50	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	2/07/01 Nº51	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	10/07/01 Nº52	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	12/07/01 Nº53	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	17/07/01 Nº54	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	

BALASTO OFITA	OSF. SA	20/07/01 Nº55	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	25/07/01 Nº56	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	2/08/01 Nº57	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	8/08/01 Nº58	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	10/08/01 Nº59	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	14/08/01 Nº60	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	17/08/01 Nº61	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	21/06/01 Nº62	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	24/08/01 Nº63	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	28/08/01 Nº64	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	3/09/01 Nº65	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	
BALASTO OFITA	OSF. SA	9/09/01 Nº66	GRANULOMETRICO, C.L.A. Y OTROS ENSAYOS	OFITAS S. FELICES	AP TO	

6 CONTROL DE CALIBRACION DEL INSTRUMENTAL DE MEDICION

En este apartado se recogen, los listados de calibración del instrumental de medición, todos los aparatos de precisión, que se utilicen, tanto para el replanteo como para la puesta en obra de la vía, deberán contar con el correspondiente certificado de calidad en vigor.

Las reglas de ancho y peralte deberán ser contrastadas, en un punto de la obra, diseñado a tal fin y con periodicidad semanal.

7 CONTROL DE CALIDAD DE PUESTA EN OBRA Y EJECUCION DE UNA VIA EN BALASTO

7.1 TRABAJOS PRELIMINARES

Previo al montaje de una vía en balasto, se llevarán a cabo labores de comprobación y materialización del trazado.

7.1.1 Comprobación del trazado

Es imprescindible como labor previa al montaje de la vía en balasto, comprobar, que la planimetría, la altimetría y los gálibos, de campo se ajustan al teórico de proyecto, o en su caso al modificado previamente aprobado.

En caso contrario, se procederá a la correspondiente modificación de trazado.

7.1.2 Materialización del trazado en vía

La materialización del trazado en vía en balasto, consiste en la marcación de referencias en campo, que sirvan de base para el montaje de la vía, de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Alineación de la Vía
- Nivelación de la Vía
- Peralte
- Ancho de Vía
- Puntos singulares

El marcaje de estas referencias, se realizará sobre Postes de Catenaria, Muros, o Andenes existentes o sobre Piquetes colocados ex profeso a tal fin.

7.2 MONTAJE DE VIA

La distribución de los materiales en obra y el montaje de la vía, se ajustarán a las referencias geométricas, previamente marcadas en campo.

Cada Traviesa Monobloc, se montará en su ubicación exacta, para la cual se precisará el marcaje previo, de sus ejes sobre las cabezas de ambos carriles, a escuadra y de acuerdo con lo especificado en su correspondiente estadillo de montaje (cadencias de reparto y distribución de sobreanchos).

Tras el montaje de cada tramo de vía, se procederá a la descarga de balasto, a la alineación y nivelación de la vía, este proceso se repetirá las veces que fuera necesario, hasta la puesta de la vía en 1ª Nivelación.

Para la recepción de una vía en 1ª nivelación, la totalidad de los elementos materiales que la componen, estarán en buenas condiciones, correctamente instalados, el carril soldado y tanto su geometría, como la Calificación de todos sus Parámetros Geométricos cumplirán con las tolerancias correspondientes a esa situación.

Tras la recepción de una vía en 1ª nivelación, se procederá al Asentamiento de la misma, mediante el paso de circulaciones ferroviarias regulares, hasta complementar las 200.000 tm. exigidas.

Una vez transcurrido el periodo de asentamiento de la vía, se procederá nuevamente a la descarga de balasto, a la alineación y nivelación de la vía, este proceso se repetirá las veces que fuera necesario, hasta la puesta de la vía en 2ª Nivelación.

Se procederá a la Recepción Definitiva de la Vía, cuando la totalidad de los elementos materiales que componen la citada vía, estén en buenas condiciones, correctamente instalados, el carril soldado y tanto su geometría como la Calificación de todos sus Parámetros Geométricos cumplan con las tolerancias correspondientes a una Vía en 2ª Nivelación.

7.3 TOLERANCIAS DE MONTAJE DE UNA VIA EN BALASTO

Las exigencias de calidad geométrica para el montaje y la aceptación tanto provisional como definitiva de una vía en balasto, se recogen en el siguiente cuadro de tolerancias.

TOLERANCIAS DE MONTAJE DE UNA VIA EN BALASTO

PARAMETRO	VIA EN NIVELACION 1ª		VIA EN NIVELACION 2ª	
	TOLERANCIAS	FICHA	TOLERANCIAS	FICHA
	A APLICAR	DE CONTROL	A APLICAR	DE CONTROL
ANCHO DE VIA	ERROR ABSOLUTO	-2 mm.	-2 mm.	
		+4 mm.	+2 mm.	An. 2ªN.
N.R.V. 7-3-2.0	VARIACION ENTRE TRAVIESAS CONSECUTIVAS	2 mm.	2 mm.	
		-3 mm.	-3 mm.	
NIVELACION	PERALTE	+3 mm.	+3 mm.	
	TRANSVERSAL VARIACION EN 3 m.	5 mm.	3 mm.	PerA. 1ªN.
N.R.V. 7-3-5.0	CONSOLIDACION TRAVIESAS	> 0,80	> 0,80	
		-30 mm.	-10 mm.	
ALINEACION	LONGITUDINAL DIFERENCIAS	-15 mm.	+0 mm.	Niv. 1ªN.
		10 mm.	5 mm.	
N.R.V. 7-3-5.5		-12 mm.		
	DISTANCIA REFERENCIA A			AliR. 1ªN.

	N.R.V. 7-1-0.5		+12 mm.		
			-4 mm.		-2 mm.
		EN RECTA			
			+4 mm.		+2 mm.
ALINEACION		R>1500	-4 mm.		-2 mm.
			+4 mm.	Al. 1ªN.	+2 mm.
(Flechas cada 5m.)	EN CURVA	1500>R >500	-5 mm.		-3 mm.
			+5 mm.		+3 mm.
		R<500	-6 mm.		-3 mm.
N.R.V. 7-3-6.0			+6 mm.		+3 mm.

7.4 CALIFICACION DE LA VIA EN BALASTO

Tras la comprobación, de la totalidad de la geometría de la vía, tanto en 1ª como en 2ª Nivelación, por parte del contratista, entregará los datos obtenidos a la Dirección de Obra.

La asistencia Técnica asignada a la Dirección de Obra, contrastará los citados valores y procederá a la Calificación de la Vía, para lo que seleccionará tramos de 100 m. por cada km. de Vía.

Cada uno de los citados tramos, deberá superar la prueba de calificación, de acuerdo a los rangos que figuran en el siguiente cuadro:

CUADRO DE CALIFICACIONES E INDICES DE CALIDAD

CALIFICACIONES		VIA EN PRIMERA NIVELACION	VIA EN SEGUNDA NIVELACION
BIEN		CUANDO TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DENTRO DE TOLERANCIA	
ACEPTABLE menor de		1,7	1,4
REGULAR	d e	1,7	1,4
	a	2,3	2,0
DEFICIENTE	d e	2,3	2,0
	a	2,9	2,6
MAL mayor de		2,9	2,6

7.5 CONTROLES PREVIOS A LA DESCARGA DEL BALASTO

Tras el montaje de la vía y sus aparatos, y previo a la descarga del balasto, se hace necesario el establecimiento, de una serie de controles exhaustivos, a fin de evitar actuaciones posteriores costosas, consistentes en:

- Desplazamiento de traviesas, por su ubicación incorrecta (cadencia, escuadrado).
- Sustitución de Placas Acodas de traviesas, por sobreecho no adecuado.
- Sustitución de traviesas, por fisuras, o roturas en fijaciones producidas por descarrilamientos, al proceder a la descarga del balasto, con una vía insuficientemente nivelada.

Estos controles se realizarán, previos a la descarga del balasto y en cada tramo y comprenderán los siguientes aspectos:

- Comprobación Posicional de las Traviesas
- Comprobación Visual General de la Vía

7.5.1 Comprobación posicional de las traviesas y visual general de la vía

La comprobación Posicional de las Traviesas, así como la Visual General de la Vía, la efectuará el Encargado de la Obra, con anterioridad a la descarga del balasto y tendrá por objeto verificar:

- El correcto posicionamiento de cada Traviesa, tanto en su sentido longitudinal (cadencia), como en su sentido transversal (escuadrado).
- El correcto sobreecho de la traviesa y apretado de sus fijaciones.
- La estabilidad en el apoyo de las traviesas
- La correcta alineación y nivelación aparente de la vía.
- La ausencia de alabeos.

7.6 MEDICIONES PARA LA CALIFICACION DE LA VIA

En este capítulo, se recogen las generalidades de los diferentes sistemas de medición, que utilizaremos para la adquisición de los datos objeto de este muestreo y que permiten la Calificación de una Vía, tanto en 1ª como en 2ª Nivelación, en cada tramo de 100m. seleccionado.

7.6.1 Flechado de la vía

La alineación de la vía se comprueba mediante el flechado de la misma, el instrumental a utilizar se compone de dos asas unidas por una cuerda y una regla específica de medición.

Una vez metrada la vía, en equidistancias de 5 metros, se coloca un asa en la marca previa al punto de medición y la otra en la posterior al citado punto de medición, quedando la cuerda tensada.

Con la regla, ubicada en el punto de medición, se procede al flechado, que es la medición de la distancia existente entre la cuerda y la cara activa del carril, descontado el tope separador del asa (20 mm.).

La flecha obtenida se anota en la ficha correspondiente y se procede a su comparación con la flecha teórica del punto medido.

7.6.2 Nivelado de la vía

La nivelación de la vía se comprueba mediante un nivel topográfico y su correspondiente mira.

Una vez metrada la vía en equidistancias de 3 metros, se coloca la mira en cada uno de los puntos de medición, en posición vertical, sobre la cabeza del carril y se procede mediante el nivel a la lectura de la citada mira.

En las alineaciones rectas, se puede nivelar indistintamente cualquiera de sus hilos, sin embargo en las alineaciones curvas se nivela el hilo bajo de la vía, ya que es el hilo conductor de la rasante.

A fin de minimizar errores, se utilizará un nivel con una precisión superior al milímetro y se efectuará una doble nivelación, una en sentido de ida y otra de vuelta.

Una vez calculada la rasante real se anota en la ficha correspondiente y se procede a su comparación con la rasante teórica.

7.6.3 Peralte y sobreechancho de la vía

El peralte y el sobreechancho de la vía se miden con una regla específica para ese menester.

Esta regla mide por una parte el peralte, para lo cual dispone de un micrómetro acoplado a un nivel tórico de precisión.

Asimismo para la medición del sobreechancho dispone de otro micrómetro acoplado a unos muelles calibrados en fábrica.

La medición del peralte se realizará en equidistancias de 3 metros, tras la colocación de la regla, en posición normal a la vía, y con el brazo de muelles correctamente ajustado, en cada uno de los puntos de medición, se ajusta la burbuja del nivel a su punto medio, y se procede a la lectura del dato obtenido.

La medición del sobreechancho se llevará cabo en cada traviesa, tras la colocación de la regla, en posición normal a la vía y con el brazo de muelles correctamente ajustado, se procede a la lectura del sobreechancho correspondiente.

Para la calibración periódica de esta regla se requiere disponer de un banco de calibración, o en su defecto de un punto asignado en vía en placa, con sus parámetros contrastados.

7.7 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE UNA VIA EN BALASTO

Este capítulo recoge los diferentes procedimientos de control, en función de la situación en la que se encuentre la vía, en Primera Nivelación o en Segunda Nivelación, o el elemento o actividad que se quiera controlar, y de acuerdo al siguiente contenido:

Vía en Primera Nivelación:

Control de Referencias

Control de Alineación

Control de Nivelación Control de Ancho

Control de Peralte y Alabeo

Vía en Segunda Nivelación:

Control de Alineación Control de Nivelación Control de Ancho

Control de Peralte y Alabeo Control Soldaduras Inspección de Aparatos de Vía

Control de Liberación de Tensiones

7.8 PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA VIA SOBRE BALASTO EN 1ª NIVELACION

7.8.1 Procedimiento de comprobación de distancias a referencias en vía sobre balasto en 1ª nivelación

Para la comprobación de Distancias a Referencias, en vía nueva, sobre balasto y en 1ª nivelación, se procederá de la siguiente manera:

- Lugar de Muestreo:
La comprobación se extenderá a la totalidad de la obra.
- Cadencia de Medición:
La cadencia de medición será cada 100 metros en Alineación Recta y cada 50 metros en Alineación Curva.
- Número de Muestras:
El número de muestras variará en función de la longitud del tramo, su trazado geométrico y la cadencia de los Postes de Electrificación, utilizados como referencias.
- Instrumental de Medición:
Para la medición se utilizará un flexómetro
- Procedimiento Medición:
Se medirá en horizontal, la distancia mínima entre el borde activo del carril y el granete referencia del poste.
- Tolerancias a Aplicar:
La tolerancia a aplicar será de: +12mm./-12 mm sobre teórico.
- Ficha de Comprobación et/S:
El modelo a utilizar será el AliR.Vía 1ªN.
- Basado en Norma RENFE:

N.R.V. 7-1-0.5



OBSERVACIONES:

El Responsable del Control Geométrico

El Jefe de la Oficina Técnica de Obra

Documento basado en la Norma RENFE N.R.V. 7-1-0.5.

INSTALACION VIA

ALINEACION DE LA VIA COMPROBACION DE DISTANCIAS A REFERENCIAS

Expediente N°

Informe N°:

Obra:
Contratista Via

Renovación Vía **SONDIKA-DERIO**
TECSA

Línea: **BIDARTE-LEZAMA**
Asistencia Tec

Via:
P.K. Inicial:

UNICA

P.K. Final:

Fecha Prospección:

12/06/2008

Armamento: HV45
V max.: 80 Km/h

PUNTO COMPROBADO				Cadencia entre Postes	DISTANCIAS (mm)		DIFERENCIAS	F.T. (1)
Nº	Alinea. (2)	Nº Poste	P.K.		Teóricas a	Reales b	b - a	
1	C	P-4	6553	71	1660	1672	12	
2	C	P-7	6624	54	1655	1648	-7	
3	R	P-9	6678	82	1630	1620	-10	
4	R	P-11	6760	112	1610	1605	-5	
5	R	P-13	6872	106	1620	1615	-5	
6	R	P-15	6978	99	1595	1595	0	
7	C	P-18	7077	46	1690	1698	8	
8	C	P-20	7123	40	2130	2125	-5	
9	C	P-22	7163	48	2185	2183	-2	
10	C	P-24	7211	49	1620	1628	8	
11	C	P-26	7260	50	2010	2022	12	
12	C	P-28	7310	47	3940	3952	12	
13	C	P-27	7357		1920	1915	-5	
14							0	
15							0	
16							0	
17							0	
18							0	
19							0	
20							0	
21							0	
22							0	
23							0	
24							0	
25							0	
26							0	
27							0	
28							0	
29							0	
30							0	
31							0	
32							0	
33							0	
34							0	
35							0	
36							0	
37							0	
38							0	
39							0	
40							0	

VIA EN 1ª NIVELACION

TOLERANCIAS A APLICAR

Diferencias:

(1) Fuera de tolerancia

(2) Tipo de Alineación: R Recta, C Curva

7.8.2 Procedimiento para la calificación de la alineación de la vía sobre balasto en 1ª nivelación

Para la calificación de la Alineación, en vía nueva, sobre balasto y en 1ª nivelación, se procederá de la siguiente manera:

- Lugar de Muestreo:**

En el mismo tramo de 100 metros, previamente seleccionado por cada km. de vía, en el que se realicen los correspondientes al ancho de vía, nivelación transversal (peralte y alabeo) y longitudinal de la vía.
- Cadencia de Medición:**

La cadencia de medición será cada 5 metros
- Número de Muestras:**

Se tomarán un total de 21 muestras
- Instrumental de Medición:**

Para la medición se utilizarán asas de flechar y una regla
- Procedimiento Medición:**

Se medirán flechas cada 5 metros (en mm.), en el hilo alto de las curvas, la cuerda a utilizar será de 10 metros.
- Tolerancias a Aplicar:**

La tolerancia a aplicar será de: +4mm./-4 mm sobre teórico.
- Ficha de Calificación et/S:**

El modelo a utilizar será el Al.1ªN.
- Basado en Norma RENFE:**

N.R.V. 7-3-6.0

INSTALACION VIA

CALIFICACIÓN DE LA ALINEACIÓN DE LA VÍA

Expediente N°: Informe N°:

Obra: Renovación Vía SONDIKA-DERIO Línea: BIDARTE-LEZAMA
 Contratista Vía: TECSA Asistencia Tec.:

Vía: UNICA Armamento: HV54
 P.K. Inicial: 6450 V max.: 80 Km/h
 P.K. Final: 6550
 Fecha de prospección: 12/06/2008

PUNTO COMPROBADO		FLECHAS (mm)		Diferencias		F.T. (1)
Nº	P.K.	Teóricas f _t	Reales f _m	f _m - f _t	(f _m - f _t) ²	
1	6450	0	3,0	3	9	
2	6455	0	1,5	1,5	2,25	
3	6460	0	2,0	2	4	
4	6465	0	-2,0	-2	4	
5	6470	0	1,0	1	1	
6	6475	5	7,0	2	4	
7	6480	10	9,0	-1	1	
8	6485	15	13,0	-2	4	
9	6490	20	18,0	-2	4	
10	6495	25	23,0	-2	4	
11	6500	30	27,0	-3	9	
12	6505	35	31,0	-4	16	
13	6510	40	36,0	-4	16	
14	6515	40	39,0	-1	1	
15	6520	40	42,0	2	4	
16	6525	40	43,0	3	9	
17	6530	40	41,0	1	1	
18	6535	35	38,0	3	9	
19	6540	30	32,0	2	4	
20	6545	25	24,0	-1	1	
21	6550	20	19,0	-1	1	
				Sumas:	108,25	0

VIA EN 1ª NIVELACIÓN
 VIA EN 2ª NIVELACIÓN
 VIA RECIÉN TRATADA
 VIA SIN TRATAR

Alineación recta
 Transición
 Circular

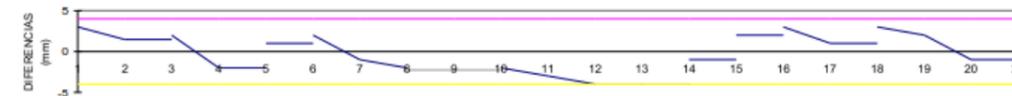
Radio (m):

TOLERANCIAS (mm)
 Diferencias:

INDICE DE CALIDAD:

$$I = \sqrt{\frac{\sum (f_m - f_t)^2}{2n} + \frac{FT}{5}}$$

n: Numero de medidas (21)
 FT: Numero de medidas fuera de tolerancia



OBSERVACIONES:

El Responsable del Control Geométrico

El Jefe de la Oficina Técnica de Obra

INDICE DE CALIDAD:

CALIFICACIÓN:

BIEN

Documento basado en la Norma RENFE N.R.V. 7-3-6.0.

7.8.3 Procedimiento para la calificación de la nivelación de la vía sobre balasto en 1ª nivelación

INSTALACION VIA

Para la calificación de la Nivelación, en vía nueva, sobre balasto y en 1ª nivelación, se procederá de la siguiente manera:

- Lugar de Muestreo:**

En el mismo tramo de 100 metros, previamente seleccionado por cada km. de vía, en el que se realicen los correspondientes al ancho de vía, alineación y nivelación transversal de la vía.
- Cadencia de Medición:**

La cadencia de medición será cada 3 metros (5 Traviesas)
- Número de Muestras:**

Se tomarán un total de 33 muestras
- Instrumental de Medición:**

Para la medición se utilizará nivel topográfico y mira
- Procedimiento Medición:**

Se nivelará la cabeza del carril, del hilo bajo en alineaciones curvas, e indistintamente en las alineaciones rectas.
- Tolerancias a Aplicar:**

La tolerancia a aplicar será de: -15 mm./-30 mm sobre teórico y variaciones de 10mm. en 3 metros.
- Ficha de Calificación et/S:**

El modelo a utilizar será el Niv.1ªN.
- Basado en Norma RENFE:**

N.R.V. 7-3-5.5

CALIFICACIÓN DE LA NIVELACIÓN LONGITUDINAL DE LA VÍA

Expediente Nº: Informe Nº:

Obra: Renovación Vía SONDIKA-DERIO
 Contratista Vía: TECSA Línea: BIDARTE-LEZAMA

Vía: UNICA
 P.K. Inicial: 6450
 P.K. Final: 6546 Armamento: HV54
 Fecha Prospección: 12/06/2008 V max.: 80 Km/h

Nº	P.K.	COTAS (mm)		DIFERENCIAS		F.T. (1)	Variaciones	F.T. (1)
		Teóricas a	Reales b	b - a	ABS b - a			
1	6450	502510	502463	-47	47	x		
2	6453	502425	502382	-43	43	x	4	
3	6456	502339	502299	-40	40	x	3	
4	6459	502253	502212	-41	41	x	1	
5	6462	502168	502126	-42	42	x	1	
6	6465	502082	502039	-43	43	x	1	
7	6468	501996	501947	-49	49	x	6	
8	6471	501911	501854	-57	57	x	8	
9	6474	501825	501767	-58	58	x	1	
10	6477	501739	501684	-55	55	x	3	
11	6480	501654	501608	-46	46	x	9	
12	6483	501568	501531	-37	37	x	9	
13	6486	501483	501444	-39	39	x	2	
14	6489	501397	501365	-32	32	x	7	
15	6492	501311	501282	-29	29		3	
16	6495	501226	501204	-22	22		7	
17	6498	501140	501128	-12	12	x	10	
18	6501	501056	501048	-8	8	x	4	
19	6504	500975	500972	-3	3	x	5	
20	6507	500898	500904	6	6	x	9	
21	6510	500825	500842	17	17	x	11	x
22	6513	500757	500773	16	16	x	1	
23	6516	500692	500701	9	9	x	7	
24	6519	500630	500629	-1	1	x	10	
25	6522	500573	500572	-1	1	x	0	
26	6525	500520	500517	-3	3	x	2	
27	6528	500470	500460	-10	10	x	7	
28	6531	500425	500429	4	4	x	14	x
29	6534	500383	500393	10	10	x	6	
30	6537	500345	500358	13	13	x	3	
31	6540	500311	500339	28	28	x	15	x
32	6543	500281	500321	40	40	x	12	x
33	6546	500255	500299	44	44	x	4	

VIA EN 1ª NIVELACION
 VIA EN 2ª NIVELACION
 VIA RECIEN TRATADA
 VIA SIN TRATAR

TOLERANCIAS A APLICAR

Diferencias:
 Variaciones:

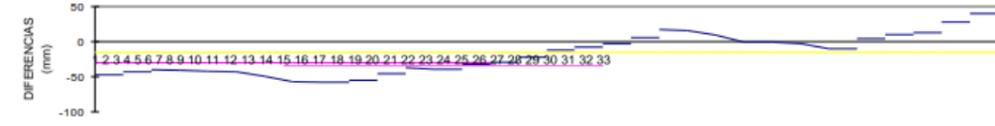
INDICE DE CALIDAD:

VIA EN 1ª NIVELACION:
 $I = \frac{1}{25} \left[\frac{m}{20} + \frac{1}{3} \frac{B}{n} \right]$
 $m = \frac{A}{33}$ $n = \frac{B}{33}$
 A: Suma aritmética de las diferencias

VIA EN 2ª NIVELACION, RECIEN TRATADO SIN TRATAR:
 $I = \frac{1}{25} \left[\frac{m}{20} + \frac{1}{3} \frac{B}{n} \right]$
 $m = \frac{A}{33}$ $n = \frac{B}{33}$
 A: Suma de los valores absolutos de las diferencias

(1) Fuera de tolerancia

A: -531 B: 185
 m: -16,09 n: 5,61



OBSERVACIONES:

El Responsable del Control Geométrico El Jefe de la Oficina Técnica de Obra

ÍNDICE DE CALIDAD:

CALIFICACIÓN:

Documento basado en la Norma RENFE N.R.V. 7-3-5.5.

7.8.4 Procedimiento para la calificación del ancho de la vía sobre balasto en 1ª nivelación

Para la calificación del Ancho, en vía nueva, sobre balasto y en 1ª nivelación, se procederá de la siguiente manera:

- Lugar de Muestreo:**

Se seleccionan 25 m. del tramo de 100 metros, por cada km. de vía, en el que se realicen los correspondientes a la alineación y nivelación longitudinal y transversal de la vía.
- Cadencia de Medición:**

La cadencia será por cada traviesa
- Número de Muestras:**

Se tomarán un total de 42 muestras
- Instrumental de Medición:**

Se utilizará la regla para la medición de anchos y peraltes.
- Procedimiento Medición:**

Se medirá la distancia mínima entre caras activas del carril, a 14 mm. por debajo de del plano de rodadura.
- Tolerancias a Aplicar:**

La tolerancia a aplicar será de: +4 mm./-2 mm sobre teórico y variaciones entre dos consecutivas de 2 mm .
- Ficha de Calificación et/S:**

El modelo a utilizar será el An.1ªN.
- Basado en Norma RENFE:**

N.R.V. 7-3-2.0

INSTALACION VIA

CALIFICACIÓN DEL ANCHO DE VÍA

Expediente Nº:

Informe Nº:

Obra: Renovación Vía LUTXANA-SONDIKA
 Contratista Vía: TECSA

Vía: UNICA
 P.K. Inicial: 6450
 P.K. Final: 6474,60
 Fecha Prospección: 12/06/2008

Línea: BIDARTE-LEZAMA
 Asistencia Tec.

Armamento: 54/DW/HM
 V max.: 80 Km/h

Nº	P.K. 0	ANCHOS (mm)		Diferencias D	F.T. (1)	Variaciones V	F.T. (1)
		Teóricos T	Reales R				
1	6450,00	1000	1003,00	3			
2	6450,60	1000	1003,00	3		0	
3	6451,20	1000	1002,50	2,5		0,5	
4	6451,80	1000	1002,00	2		0,5	
5	6452,40	1000	1001,00	1		1	
6	6453,00	1000	1000,50	0,5		0,5	
7	6453,60	1000	1001,00	1		0,5	
8	6454,20	1000	1001,00	1		0	
9	6454,80	1000	1000,50	0,5		0,5	
10	6455,40	1000	1000,50	0,5		0	
11	6456,00	1000	1001,50	1,5		1	
12	6456,60	1000	1002,00	2		0,5	
13	6457,20	1000	1002,00	2		0	
14	6457,80	1000	1002,00	2		0	
15	6458,40	1000	1001,00	1		1	
16	6459,00	1000	1001,00	1		0	
17	6459,60	1000	1001,00	1		0	
18	6460,20	1000	1001,00	1		0	
19	6460,80	1000	1001,00	1		0	
20	6461,40	1000	1001,00	1		0	
21	6462,00	1000	1002,00	2		1	
22	6462,60	1000	1002,00	2		0	
23	6463,20	1000	1001,00	1		1	
24	6463,80	1000	1001,00	1		0	
25	6464,40	1000	1001,00	1		0	
26	6465,00	1000	1001,00	1		0	
27	6465,60	1000	1002,00	2		1	
28	6466,20	1000	1002,00	2		0	
29	6466,80	1000	1002,00	2		0	
30	6467,40	1000	1002,00	2		0	
31	6468,00	1000	1002,00	2		0	
32	6468,60	1000	1001,00	1		1	
33	6469,20	1000	1001,00	1		0	
34	6469,80	1000	1001,00	1		0	
35	6470,40	1000	1001,50	1,5		0,5	
36	6471,00	1000	1002,00	2		0,5	
37	6471,60	1000	1001,00	1		1	
38	6472,20	1000	1000,50	0,5		0,5	
39	6472,80	1000	998,50	-1,5		2	
40	6473,40	1000	998,50	-1,5		0	
41	6474,00	1000	999,00	-1		0,5	
42	6474,60	1000	999,00	-1		0	
				Sumas:	0	15	0

VÍA EN 1ª NIVELACIÓN

VÍA EN 2ª NIVELACIÓN

VÍA RECIÉN TRATADA

VÍA SIN TRATAR

TOLERANCIAS (mm)

Diferencias:

Variaciones:

Alineación recta

Transición

Curva

Radio (m):

ÍNDICE DE CALIDAD:

$$I = \frac{\sum V}{41} + \frac{E_1}{21} + \frac{E_2}{21} - C$$

Σ V: Suma aritmética de las variaciones
 E₁: Número de valores con diferencias fuera de tolerancia
 E₂: Número de valores con variaciones fuera de tolerancia
 C: 0,5 con sujeción R.N., cero en el resto de los casos

Suma F.T.



OBSERVACIONES:

ÍNDICE DE CALIDAD:

El Responsable del Control Geométrico

El Jefe de la Oficina Técnica de Obra

CALIFICACIÓN:

BIEN

Documento basado en la Norma RENFE N.R.V. 7-3-2.0.

7.8.5 Procedimiento para la calificación del peralte y alabeo de la vía sobre balasto en 1ª nivelación

Para la calificación del Peralte y Alabeo, en vía nueva, sobre balasto y en 1ª nivelación, se procederá de la siguiente manera:

- Lugar de Muestreo:**

En el mismo tramo de 100 metros, por cada km. de vía, en el que se realicen los correspondientes al ancho, alineación y nivelación longitudinal de la vía.
- Cadencia de Medición:**

La cadencia será cada 3 metros (5 traviesas)
- Número de Muestras:**

Se tomarán un total de 33 muestras
- Instrumental de Medición:**

Se utilizará la regla para la medición de anchos y peraltes.
- Procedimiento Medición:**

Se medirán las diferencias de cotas entre las superficies de rodadura de los carriles de una misma sección.
- Tolerancias a Aplicar:**

La tolerancia a aplicar será de: +3 mm./-3 mm sobre teórico y variaciones entre dos mediciones consecutivas (3m.) de 5 mm
- Ficha de Calificación et/S:**

El modelo a utilizar será el PerA..1ªN.
- Basado en Norma RENFE:**

N.R.V. 7-3-5.0

INSTALACION VIA

CALIFICACIÓN DEL PERALTE Y ALABEO DE LA VÍA

Expediente N°

Informe N°:

Obra: Renovación Vía SONDIKA-DERIO
 Contratista Via: TECSA

Via: UNICA
 P.K. Inicial: 21250
 P.K. Final: 21410
 Fecha Prospección: 11/09/2001

Linea: BIDARTE-LEZAMA
 Asistencia Tec.

Armamento: HV54
 V max.: 80 Km/h

PUNTO COMPROBADO	N°	P.K. 0	PERALTES (mm)		Diferencias b - a	F.T. (1)	Variaciones	F.T. (1)
			Teóricos a	Reales b				
1	21250	0	3,0	3				
2	21255	0	5,0	5			2	
3	21260	0	4,0	4			1	
4	21265	0	1,0	1			3	
5	21270	0	0,0	0			1	
6	21275	0	-1,0	-1			1	
7	21280	0	-1,5	-1,5			0,5	
8	21285	0	-3,0	-3			1,5	
9	21290	0	-2,0	-2			1	
10	21295	0	0,5	0,5			2,5	
11	21300	0	0,0	0			0,5	
12	21305	0	0,0	0			0	
13	21310	0	0,0	0			0	
14	21315	0	-1,0	-1			1	
15	21320	0	-1,0	-1			0	
16	21325	0	-3,0	-3			2	
17	21330	0	-2,0	-2			1	
18	21335	0	2,0	2			4	
19	21340	0	-2,0	-2			4	
20	21345	0	0,0	0			2	
21	21350	12	8,5	-3,5			3,5	
22	21355	22	20,0	-2			1,5	
23	21360	32	30,0	-2			0	
24	21365	44	40,0	-4			2	
25	21370	45	41,0	-4			0	
26	21375	45	43,5	-1,5			2,5	
27	21380	45	43,0	-2			0,5	
28	21385	45	44,0	-1			1	
29	21390	45	44,5	-0,5			0,5	
30	21395	45	45,0	0			0,5	
31	21400	45	44,5	-0,5			0,5	
32	21405	45	47,0	2			2,5	
33	21410	45	44,0	-1			3	
(1) Fuera de tolerancia					A: 56	B: 46		
					m: 1,70	n: 1,44		

VÍA EN 1ª NIVELACIÓN

VÍA EN 2ª NIVELACIÓN

VÍA RECIENTE TRATADA

VÍA SIN TRATAR

TOLERANCIAS (mm)

Diferencias:

Variaciones:

Alineación recta

Transición

Curva

Radio (m):

INDICE DE CALIDAD:

$$I = \frac{1}{10} m + n - \frac{1}{2} C$$

m = 33 n = 32 C: Tanto por uno de traviesas bien consolidadas

Suma F.T.



OBSERVACIONES:

El Responsable del Control Geométrico

El Jefe de la Oficina de Obra

INDICE DE CALIDAD:

CALIFICACIÓN:

BIEN

Documento basado en la Norma RENFE N.R.V. 7-3-5.0.

7.9 PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA VIA SOBRE BALASTO EN SEGUNDA NIVELACION

INSTALACION VIA

7.9.1 Procedimiento para la calificación de la alineación de la vía sobre balasto en 2ª nivelación

Para la calificación de la Alineación, en vía nueva, sobre balasto y en 2ª nivelación, se procederá de la siguiente manera:

- Lugar de Muestreo:**
En el mismo tramo de 100 metros, previamente seleccionado por cada km. de vía, en el que se realicen los correspondientes al ancho de vía, nivelación transversal (peralte y alabeo) y longitudinal de la vía.
- Cadencia de Medición:**
La cadencia de medición será cada 5 metros
- Número de Muestras:**
Se tomarán un total de 21 muestras
- Instrumental de Medición:**
Para la medición se utilizarán asas de flechar y una regla
- Procedimiento Medición:**
Se medirán flechas cada 5 metros (en mm.), en el hilo alto de las curvas, la cuerda a utilizar será de 10 metros.
- Tolerancias a Aplicar:**
La tolerancia a aplicar será de: +2 mm./-2 mm sobre teórico.
- Ficha de Calificación et/S:**
El modelo a utilizar será el AI.2ªN.
- Basado en Norma RENFE:**
N.R.V. 7-3-6.0

CALIFICACIÓN DE LA ALINEACIÓN DE LA VÍA

Expediente Nº:

Informe Nº:

Obra: Renovación Vía SONDIKA-DERIO
Contratista Via: TECSA

Vía: UNICA
P.K. Inicial: 6450
P.K. Final: 6550
Fecha de prospección: 21/07/2008

Linea: BIDARTE-LEZAMA
Asistencia Tec

Armamento: HV54
V max.: 80 Km/h

Nº	PUNTO COMPROBADO	FLECHAS (mm)		Diferencias		F.T. (1)	
		Teóricas f _t	Reales f _m	f _m - f _t	(f _m - f _t) ²		
1	6450	0	2,0	2	4		
2	6455	0	1,5	1,5	2,25		
3	6460	0	2,0	2	4		
4	6465	0	-2,0	-2	4		
5	6470	0	1,0	1	1		
6	6475	5	7,0	2	4		
7	6480	10	9,0	-1	1		
8	6485	15	13,0	-2	4		
9	6490	20	18,0	-2	4		
10	6495	25	23,0	-2	4		
11	6500	30	29,0	-1	1		
12	6505	35	33,0	-2	4		
13	6510	40	39,0	-1	1		
14	6515	40	39,0	-1	1		
15	6520	40	42,0	2	4		
16	6525	40	41,0	1	1		
17	6530	40	41,0	1	1		
18	6535	35	37,0	2	4		
19	6540	30	32,0	2	4		
20	6545	25	24,0	-1	1		
21	6550	20	19,0	-1	1		
					Sumas:	55,25	0

VÍA EN 1ª NIVELACIÓN

VÍA EN 2ª NIVELACIÓN

VÍA RECIÉN TRATADA

VÍA SIN TRATAR

Alineación recta

Transición

Curva Circular

Radio (m):

TOLERANCIAS (mm)

Diferencias:

INDICE DE CALIDAD:

$$I = \frac{\sum (f_m - f_t)^2}{2m} + \frac{FT}{5}$$

n: Numero de medidas (21)
FT: Numero de medidas fuera de tolerancia



OBSERVACIONES:

El Responsable del Control Geométrico

El Jefe de la Oficina Técnica de Obra

ÍNDICE DE CALIDAD:

1,15

CALIFICACIÓN:

ACEPTABLE

Documento basado en la Norma RENFE N.R.V. 7-3-6.0.

7.9.2 Procedimiento para la calificación de la nivelación de la vía sobre balasto en 2ª nivelación

Para la calificación de la Nivelación, en vía nueva, sobre balasto y en 2ª nivelación, se procederá de la siguiente manera:

Lugar de Muestreo:

En el mismo tramo de 100 metros, previamente seleccionado por cada km. de vía, en el que se realicen los correspondientes al ancho de vía, alineación y nivelación transversal de la vía.

- Cadencia de Medición:

La cadencia de medición será cada 3 metros (5 Traviesas)

- Número de Muestras:

Se tomarán un total de 33 muestras

- Instrumental de Medición:

Para la medición se utilizará nivel topográfico y mira

- Procedimiento Medición:

Se nivelará la cabeza del carril, del hilo bajo en alineaciones curvas, e indistintamente en las alineaciones rectas.

- Tolerancias a Aplicar:

La tolerancia a aplicar será de: 0 mm./-10 mm sobre teórico y variaciones de 5 mm. en 3 metros .

- Ficha de Calificación et/S:

El modelo a utilizar será el Niv.2ªN.

- Basado en Norma RENFE:

N.R.V. 7-3-5.5

CALIFICACIÓN DE LA NIVELACIÓN LONGITUDINAL DE LA VÍA

Expediente Nº:

Informe Nº:

Obra: Renovación Vía SONDIKA-DERIO
 Contratista Vía: TECSA

Vía: UNICA
 P.K. Inicial: 6450
 P.K. Final: 6546
 Fecha Prospección: 21-07-08

Línea: BIDARTE-LEZAMA
 Asistencia Tec

Armamento: HV54
 V max.: 80 Km/h

PUNTO COMPROBADO	Nº	P.K. 4	COTAS (mm)		DIFERENCIAS		F.T. (1)	Variaciones	F.T. (1)
			Teóricas a	Reales b	b - a	ABS b - a			
1	6450	502510	502463	-47	47	x			
2	6453	502425	502382	-43	43	x	4		
3	6456	502339	502299	-40	40	x	3		
4	6459	502253	502212	-41	41	x	1		
5	6462	502168	502126	-42	42	x	1		
6	6465	502082	502039	-43	43	x	1		
7	6468	501996	501947	-49	49	x	6	x	
8	6471	501911	501854	-57	57	x	8	x	
9	6474	501825	501767	-58	58	x	1		
10	6477	501739	501684	-55	55	x	3		
11	6480	501654	501608	-46	46	x	9	x	
12	6483	501568	501531	-37	37	x	9	x	
13	6486	501483	501444	-39	39	x	2		
14	6489	501397	501365	-32	32	x	7	x	
15	6492	501311	501282	-29	29	x	3		
16	6495	501226	501204	-22	22	x	7	x	
17	6498	501140	501128	-12	12	x	10	x	
18	6501	501056	501048	-8	8		4		
19	6504	500975	500972	-3	3		5		
20	6507	500898	500904	6	6	x	9	x	
21	6510	500825	500842	17	17	x	11	x	
22	6513	500757	500773	16	16	x	1		
23	6516	500692	500701	9	9	x	7	x	
24	6519	500630	500629	-1	1		10	x	
25	6522	500573	500572	-1	1		0		
26	6525	500520	500517	-3	3		2		
27	6528	500470	500460	-10	10		7	x	
28	6531	500425	500429	4	4	x	14	x	
29	6534	500383	500393	10	10	x	6	x	
30	6537	500345	500358	13	13	x	3		
31	6540	500311	500339	28	28	x	15	x	
32	6543	500281	500321	40	40	x	12	x	
33	6546	500255	500299	44	44	x	4	x	

(1) Fuera de tolerancia
 A: 905 B: 185
 m: 27,42 n: 5,61

VÍA EN 1ª NIVELACIÓN
 VÍA EN 2ª NIVELACIÓN
 VÍA RECIÉN TRATADA
 VÍA SIN TRATAR

TOLERANCIAS (mm)
 Diferencias:
 Variaciones:

INDICE DE CALIDAD:
 VIA EN 1ª NIVELACION:
 $I = \frac{1}{25} |m| + 20 + \frac{1}{3} n$
 $m = \frac{A}{33}$ $n = \frac{B}{33}$
 A: Suma aritmética de las diferencias
 VIA EN 2ª NIVELACION, RECIEN TRATAD
 O SIN TRATAR:
 $I = \frac{1}{25} |m| + \frac{1}{3} n$
 $m = \frac{A}{33}$ $n = \frac{B}{33}$
 A: Suma de los valores absolutos de las diferencias



OBSERVACIONES:

INDICE DE CALIDAD:

El Responsable del Control Geométrico

El Jefe de la Oficina Técnica de Obra

CALIFICACIÓN:

MAL

Documento basado en la Norma RENFE N.R.V. 7-3-5.5.

7.9.3 Procedimiento para la calificación del ancho de la vía sobre balasto en 2ª nivelación

Para la calificación del Ancho, en vía nueva, sobre balasto y en 2ª nivelación, se procederá de la siguiente manera:

- Lugar de Muestreo:**
Se seleccionan 25 m. del tramo de 100 metros, por cada km. de vía, en el que se realicen los correspondientes a la alineación y nivelación longitudinal y transversal de la vía.
- Cadencia de Medición:**
La cadencia será por cada traviesa
- Número de Muestras:**
Se tomarán un total de 42 muestras
- Instrumental de Medición:**
Se utilizará la regla para la medición de anchos y peraltes.
- Procedimiento Medición:**
Se medirá la distancia mínima entre caras activas del carril, a 14 mm. por debajo de del plano de rodadura.
- Tolerancias a Aplicar:**
La tolerancia a aplicar será de: +2 mm./-2 mm sobre teórico y variaciones entre dos consecutivas de 2 mm .
- Ficha de Calificación et/S:**
El modelo a utilizar será el An.2ªN.
- Basado en Norma RENFE:**
N.R.V. 7-3-2.0

INSTALACION VIA

CALIFICACIÓN DEL ANCHO DE VÍA

Expediente Nº:

Informe Nº:

Obra: Renovación Vía SONDIKA-DERIO
Contratista Vía: TECSA

Línea: BIDARTE-LEZAMA
Asistencia Tec

Vía: UNICA
P.K. Inicial: 6450
P.K. Final: 6474,60
Fecha Prospección: 21/07/2008

Armamento: 54/DW/HM
V max.: 80 Km/h

Nº	P.K. 0	ANCHOS (mm)		Diferencias D	F.T. (1)	Variaciones V	F.T. (1)
		Teóricos T	Reales R				
1	6450,00	1000	1003,00	3	X	0	
2	6450,60	1000	1003,00	3	X	0	
3	6451,20	1000	1002,50	2,5	X	0,5	
4	6451,80	1000	1002,00	2		0,5	
5	6452,40	1000	1001,00	1		1	
6	6453,00	1000	1000,50	0,5		0,5	
7	6453,60	1000	1001,00	1		0,5	
8	6454,20	1000	1001,00	1		0	
9	6454,80	1000	1000,50	0,5		0,5	
10	6455,40	1000	1000,50	0,5		0	
11	6456,00	1000	1001,50	1,5		1	
12	6456,60	1000	1002,00	2		0,5	
13	6457,20	1000	1002,00	2		0	
14	6457,80	1000	1002,00	2		0	
15	6458,40	1000	1001,00	1		1	
16	6459,00	1000	1001,00	1		0	
17	6459,60	1000	1001,00	1		0	
18	6460,20	1000	1001,00	1		0	
19	6460,80	1000	1001,00	1		0	
20	6461,40	1000	1001,00	1		0	
21	6462,00	1000	1002,00	2		1	
22	6462,60	1000	1002,00	2		0	
23	6463,20	1000	1001,00	1		1	
24	6463,80	1000	1001,00	1		0	
25	6464,40	1000	1001,00	1		0	
26	6465,00	1000	1001,00	1		0	
27	6465,60	1000	1002,00	2		1	
28	6466,20	1000	1002,00	2		0	
29	6466,80	1000	1002,00	2		0	
30	6467,40	1000	1002,00	2		0	
31	6468,00	1000	1002,00	2		0	
32	6468,60	1000	1001,00	1		1	
33	6469,20	1000	1001,00	1		0	
34	6469,80	1000	1001,00	1		0	
35	6470,40	1000	1001,50	1,5		0,5	
36	6471,00	1000	1002,00	2		0,5	
37	6471,60	1000	1001,00	1		1	
38	6472,20	1000	1000,50	0,5		0,5	
39	6472,80	1000	998,50	-1,5		2	
40	6473,40	1000	998,50	-1,5		0	
41	6474,00	1000	999,00	-1		0,5	
42	6474,60	1000	999,00	-1		0	
				Sumas:	3	15	0

- VÍA EN 1ª NIVELACIÓN
- VÍA EN 2ª NIVELACIÓN
- VÍA RECIÉN TRATADA
- VÍA SIN TRATAR

TOLERANCIAS (mm)

Diferencias:

Variaciones:

Alineación recta

Transición

Curva

Radio (m):

ÍNDICE DE CALIDAD:

$$I = \frac{\sum V}{41} + \frac{E_1}{21} + \frac{E_2}{21} - C$$

Σ V: Suma aritmética de las variaciones
E₁: Número de valores con diferencias fuera de tolerancia
E₂: Número de valores con variaciones fuera de tolerancia
C: 0,5 con sujeción R.N., cero en el resto de los casos



OBSERVACIONES:

El Responsable del Control Geométrico

El Jefe de la Oficina Técnica de Obra

ÍNDICE DE CALIDAD:

CALIFICACIÓN:

ACEPTABLE

Documento basado en la Norma RENFE N.R.V. 7-3-2.0.

7.9.4 Procedimiento para la calificación del peralte y alabeo de la vía sobre balasto en 2ª nivelación

Para la calificación del Peralte y Alabeo, en vía nueva, sobre balasto y en 2ª nivelación, se procederá de la siguiente manera:

- Lugar de Muestreo:
En el mismo tramo de 100 metros, por cada km. de vía, en el que se realicen los correspondientes al ancho, alineación y nivelación longitudinal de la vía.
- Cadencia de Medición:
La cadencia será cada 3 metros (5 traviesas)
- Número de Muestras:
Se tomarán un total de 33 muestras
- Instrumental de Medición:
Se utilizará la regla para la medición de anchos y peraltes.
- Procedimiento Medición:
Se medirán las diferencias de cotas entre las superficies de rodadura de los carriles de una misma sección.
- Tolerancias a Aplicar:
La tolerancia a aplicar será de: +3 mm./-3 mm sobre teórico y variaciones entre dos consecutivas de 2 mm .
- Ficha de Calificación et/S:
El modelo a utilizar será el PerA.2ªN.
- Basado en Norma RENFE:
N.R.V. 7-3-5.0

INSTALACION VIA

CALIFICACIÓN DEL PERALTE Y ALABEO DE LA VÍA

Expediente Nº:

Informe Nº:

Obra: Renovación Vía SONDIKA-DERIO
Contratista Vía: TECSA

Línea: BIDARTE-LEZAMA
Asistencia Tec

Vía: UNICA

P.K. Inicial: 96
P.K. Final: 21/07/2008

Armamento: HV54
V max.: 80 Km/h

Nº	PUNTO COMPROBADO P.K. 0	PERALTES (mm)		Diferencias b - a	F.T. (1)	Variaciones	F.T. (1)
		Teóricos a	Reales b				
1	0			0			
2	3			0		0	
3	6			0		0	
4	9			0		0	
5	12			0		0	
6	15			0		0	
7	18			0		0	
8	21			0		0	
9	24			0		0	
10	27			0		0	
11	30			0		0	
12	33			0		0	
13	36			0		0	
14	39			0		0	
15	42			0		0	
16	45			0		0	
17	48			0		0	
18	51			0		0	
19	54			0		0	
20	57			0		0	
21	60			0		0	
22	63			0		0	
23	66			0		0	
24	69			0		0	
25	72			0		0	
26	75			0		0	
27	78			0		0	
28	81			0		0	
29	84			0		0	
30	87			0		0	
31	90			0		0	
32	93			0		0	
33	96			0		0	

VÍA EN 1ª NIVELACIÓN

VÍA EN 2ª NIVELACIÓN

VÍA RECIÉN TRATADA

VÍA SIN TRATAR

TOLERANCIAS (mm)

Diferencias:

Variaciones:

Alineación recta

Transición

Curva Circular

Radio (m):

INDICE DE CALIDAD:

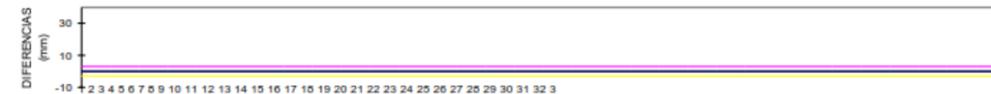
$$I = \frac{1}{10} \sum_{j=1}^m |a_j| + \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n |b_k|$$

m = 33 n = 32

C: Tanto por uno de traviesas bien consolid

(1) Fuera de tolerancia

A:	0	B:	0
m:	0,00	n:	0,00



OBSERVACIONES:

El Responsable del Control Geométrico

El Jefe de la Oficina Técnica de Obra

ÍNDICE DE CALIDAD:

CALIFICACIÓN:

ACEPTABLE

Documento basado en la Norma RENFE N.R.V. 7-3-5.0.

8 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE APARATOS DE VÍA

8.1 TRABAJOS PREVIOS AL MONTAJE DE UN APARATO DE VÍA

Al igual que para el montaje de una vía, sea en balasto o en placa, para el montaje de un Aparato de Vía, se deberá comprobar, el trazado, gálibos, y su materialización tanto en su vía directa, como en desviada.

El montaje del Aparato de Vía se llevará de acuerdo a las referencias colocadas a tal fin y las correspondientes indicaciones del plano de montaje.

Tras su premontaje, se procederá a la alineación y nivelación del mismo, ya sea con balasto u hormigón, en caso de tratarse de un aparato para vía en Placa.

8.2 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL

Los procedimientos de control, son similares a los utilizados en el montaje de una vía y así como el instrumental de medición, a excepción de una regla específica, que se utiliza en el caso de medición de Cotas de Protección y de la entrecalle carril-contracarril.

Las fichas son específicas, para cada tipo de Aparato de Vía y tipo de medición, por lo que si son standares, se dispone de ellas.

En el caso de que el Aparato de Vía fuera un prototipo, no se dispondrá de las fichas, en tanto en cuanto el fabricante del Aparato, no haya desarrollado el correspondiente proyecto de construcción, y sus protocolos de recepción.

Las tolerancias a aplicar, son las que figuran en cada una de las fichas de control.

8.2.1 Procedimiento para el control de la alineación en aparatos de vía

Para el control de la Alineación en Aparatos de Vía, se procederá de la siguiente manera:

- Alcance del Muestreo:
El control se extenderá a la totalidad del Aparato de Vía, cuatro puntos anteriores (20 m.) y cuatro posteriores (20 m.).
- Cadencia de Medición:
La cadencia será cada 5 metros, el punto de referencia inicial, la 1ª traviesa tras la JC, el sentido el de la kilometración, los P.K. de medición, los indicados en la ficha correspondiente.
- Instrumental de Medición:
Se utilizarán asar de flechar y la regla de medición de flechas.
- Procedimiento Medición:

Se medirán flechas cada 5 metros (en mm.), en el hilo exterior de la vía directa en DD y ES, en DS, se medirá, asimismo la salida de la vía desviada, la cuerda a utilizar será de 10 metros.

- Tolerancias a Aplicar:
La tolerancia a aplicar en Recta será: ± 2 mm sobre teórico, en curva $1500 > R > 500$ será: ± 3 mm y en $R < 500$ será: ± 4 mm
- Ficha de Comprobación et/S:
El modelo a utilizar será en función del tipo de Aparato de Vía: AliNivDD, AliNivES, AliNivDS Seguido del Tipo (B1-C) y la Tangente (1:6, 1:7,5, 1:8, 1:10,5, 1:11, 1:14, 1-17)
- Basado en Norma RENFE: N.R.V. 7-3-3.0

8.2.2 Procedimiento para el control de la nivelación en aparatos de vía

Para el control de la Nivelación en Aparatos de Vía, se procederá de la siguiente manera:

- Alcance del Muestreo:
El control se extenderá a la totalidad del Aparato de Vía, cuatro puntos anteriores (20m.) y cuatro posteriores (20m.).
- Cadencia de Medición:
La cadencia será cada 5 metros, el punto de referencia inicial, la 1ª traviesa tras la JC, el sentido el de la kilometración, los P.K. de medición los indicados en la ficha correspondiente.
- Instrumental de Medición:
Para la medición, se utilizará nivel topográfico y mira.
- Procedimiento Medición:
Se nivelará, cada 5 metros, la cabeza del carril en el hilo exterior de la vía directa en DD y ES, en DS, se nivelará, asimismo la salida de la vía desviada, por el hilo bajo.
- Tolerancias a Aplicar:
La tolerancia a aplicar será de: ± 5 mm./-5 mm. sobre teórico.
- Ficha de Comprobación et/S:
El modelo a utilizar será en función del tipo de Aparato de Vía: AliNivDD, AliNivES, AliNivDS Seguido del Tipo (B1-C) y la Tangente (1:6, 1:7,5, 1:8, 1:10,5, 1:11, 1:14, 1-17)

- Basado en Norma RENFE:N.R.V. 7-3-3.0

8.2.3 Procedimiento para el control del peralte en aparatos de vía

Para el control del Peralte en Aparatos de Vía, se procederá de la siguiente manera:

- Alcance del Muestreo:
El control se extenderá a la totalidad del Aparato de Vía, cuatro puntos anteriores (12m.) y cuatro posteriores (12m.).
- Cadencia de Medición:
Se medirá, cada 3 metros, el punto de referencia inicial, será la 1ª traviesa tras la JC, el sentido el de la kilometración, los puntos de medición, los indicados en la ficha correspondiente.
- Instrumental de Medición:
Se utilizará la regla de medición de anchos y peraltes.
- Procedimiento Medición:
Se medirán las diferencias de cotas entre las superficies de rodadura de los carriles de una misma sección.
- Tolerancias a Aplicar:
La tolerancia a aplicar será de: +3 mm /-3 mm sobre teórico, y variaciones de 2 mm., entre dos mediciones consecutivas.
- Ficha de Comprobación et/S:
El modelo a utilizar será en función del tipo de Aparato de Vía: PeralteDD, PeralteES, PeralteDS Seguido del Tipo (B1-C) y la Tangente(1:6, 1:7,5, 1:8, 1:10,5, 1:11, 1:14, 1:17)
- Basado en Norma RENFE: N.R.V. 7-3-3.0

8.2.4 Procedimiento para el control del ancho previo y posterior al aparato de vía

Para el control del Ancho previo y posterior a los Aparatos de Vía, se procederá de la siguiente manera:

- Alcance del Muestreo:
El control se extenderá a los 12 m. anteriores y posteriores del Aparato de Vía a inspeccionar.
- Cadencia de Medición:

Se medirá cada 3 metros, siendo el punto "cero" de referencia inicial, la 1ª traviesa tras la JC, el sentido de medición será el de la kilometración.

- Instrumental de Medición:
Se utilizará la regla de medición de anchos y peraltes.
- Procedimiento Medición:
Se medirá la distancia mínima, entre caras activas del carril, a 14 mm por debajo del plano de rodadura, en cada uno de los puntos indicados en la ficha de control correspondiente.
- Tolerancias a Aplicar:
La tolerancia a aplicar será de: +2 mm /-2 mm sobre teórico
- Ficha de Comprobación et/S:
El modelo a utilizar será en función del tipo de Aparato de Vía: Ancho PrepostDD, ES, ó DS Seguido del Tipo (B1-C) y la Tangente (1:6, 1:7,5, 1:8, 1:10,5, 1:11, 1:14, 1:17)
- Basado en Norma RENFE: N.R.V. 7-3-3.0

8.2.5 Procedimiento para el control del ancho en aparatos de vía

Para el control del Ancho de Vía en Aparatos de Vía, se procederá de la siguiente manera:

- Alcance del Muestreo:
El control se extenderá a la totalidad del Aparato de Vía.
- Cadencia de Medición:
Se medirá, en cada una de las traviesas, indicadas en las fichas de medición, correspondientes a cada tipo de Aparato de Vía.
- Instrumental de Medición:
Se utilizará la regla de medición de anchos y peraltes.
- Procedimiento de Medición:
Se medirá la distancia mínima, entre caras activas del carril, a 14 mm. por debajo del plano de rodadura, en los puntos indicados en la ficha de control.
- Tolerancias a Aplicar:
La tolerancia a aplicar será de: +1,5mm /-1,5mm sobre teórico.
- Ficha de Comprobación et/S:

El modelo a utilizar será en función del tipo de Aparato de Vía: AnchoDD, AnchoES, AnchoDS Seguido del Tipo (B1-C) y la Tangente (1:6, 1:7,5, 1:8, 1:10,5, 1:11, 1:14, 1:17)

- Basado en Norma RENFE: N.R.V. 7-3-3.0

8.2.6 Procedimiento para el control del plegado de las agujas de un aparato de vía

Para el control del plegado de la agujas de un Aparato de Vía, se procederá de la siguiente manera:

- Alcance del Muestreo:

El control se extenderá a cada una de las Agujas de las que consta el Aparato de Vía.

- Puntos de Medición:

El Plegado y la Apertura de las Agujas El Acoplamiento de los Topes de Agujas El Encerrojamiento

- Instrumental de Medición:

Galgas de 0,5 mm. y de 1,5 mm. Flexómetro

- Procedimiento Medición:

Con la Aguja Plegada, no debe pasar una galga de 0,5 mm., en su punta acoplada, ni una de 1,5 mm entre los topes separadores y el alma de su correspondiente aguja.

Con el flexómetro, se medirán el encerrojamiento y la apertura con la aguja abierta

- Tolerancias a Aplicar:

Máximo en Plegado Aguja: 0,5 mm. Máximo en Separación Topes: 1,5 mm.

Apertura Agujas: Teórico 160 mm. Tolerancia: +5 mm. Encerrojamiento Agujas: 45 mm. Tolerancia: +3 mm. Encerrojamiento P.Movil: 29 mm Tolerancia: +3 mm.

- Ficha de Comprobación et/S:

El modelo a utilizar será el Plegado(DD,ES,DS)Tipo y Tg.

- Basado en Norma RENFE:N.R.V. 7-3-6.0

8.2.7 Procedimiento para el control de las cotas de libre paso en agujas y cruzamientos obtusos de un aparato de vía

Para el control de las cotas de Libre Paso en Agujas y Cruzamientos Obtusos de un Aparato de Vía, se procederá de la siguiente manera:

- Alcance del Muestreo:

El control se extenderá a la totalidad del Aparato de Vía.

- Puntos de Medición:

Las Cotas de Libre Paso entre cada Aguja y su Contraaguja La Cota de Libre entre Cruzamientos Obtusos

- Instrumental de Medición:

Flexómetro

- Procedimiento Medición:

En cada semicuerpo de agujas, con estas sin acoplar, se medirá la entrecalle mínima entre aguja y contraaguja.

Se medirá la distancia entre las caras activas de los contracarriles de Cruzamientos Obtusos

- Tolerancias a Aplicar:

Mínimo Cota Libre Paso Aguja Recta: 63 mm. Mínimo Cota Libre Paso Aguja Curva: 58 mm.

Cota Libre Paso Cruz. Obtusos: 918 mm. Tolerancia: +2 mm.

- Ficha de Comprobación et/S:

El modelo a utilizar será el Ancho(DD,ES,DS)Tipo y Tg.

- Basado en Norma RENFE:N.R.V. 7-3-3.0

8.2.8 Procedimiento para el control de las cotas de protección y entrecalles carril/contracarril de un aparato de vía

Para el control de las Cotas de Protección y Entrecalles Carril/Contracarril de un Aparato de Vía, se procederá de la siguiente manera:

- Alcance del Muestreo:

El control se extenderá a la totalidad del Aparato de Vía.

- Puntos de Medición:

Las Cotas de Protección en cada una de las vías

La Entrecalle Carril Contracarril, en cada una de las vías

- Instrumental de Medición:

Regla para la medición de Aparatos de Vía

- Procedimiento Medición:

Con la Regla, a 10 cm. de la Punta Real del Cruzamiento se medirán: La distancia entre caras activas cruzamiento/ contracarril

La distancia entre caras activas carril/contracarril

- Tolerancias a Aplicar:

Cota Protección: 960 mm. Tolerancia: +2 mm. Entrecalle carril/contracarril: 40 mm Tolerancia: +2 mm.

- Ficha de Comprobación et/S:

El modelo a utilizar será el Ancho(DD,ES,DS)Tipo y Tg.

- Basado en Norma RENFE:N.R.V. 7-3-3.0

8.2.9 Procedimiento para el control geométrico de las soldaduras en aparatos de vía

Para el control geométrico de las soldaduras aluminotérmicas en Aparatos de Vía, se procederá de la siguiente manera:

- Alcance del Muestreo:

El control se extenderá a la totalidad del Aparato de Vía.

- Puntos de Medición:

Se controlarán todas las soldaduras del Aparato de Vía

- Instrumental de Medición:

Se utilizará una regla calibrada de 1 metro de longitud y un juego de galgas

- Procedimiento Medición:

Para la nivelación, se situará la regla sobre el plano de rodadura del carril, y a eje de soldadura.

Para la alineación, se situará regla en la cara activa del carril, a eje de soldadura y a 15 mm bajo del plano de rodadura.

En ambos casos se medirá con una galga la flecha regla-carril

- Tolerancias a Aplicar:

Flecha en superficie de rodadura no superior a 0,8 mm. y no inferior a 0 mm.(soldadura rehundida)

Flecha en cara activa no superior a 0,9 mm. y no inferior a 0 mm.(soldadura que produce estrechamiento de vía)

- Ficha de Comprobación et/S:

El modelo a utilizar será el Sold. Desvío (A,B,C,D)

- Basado en la Publicación "INSPECCION VISUAL DE SOLDADURAS" (RENFE)

8.2.10 Procedimiento para el control visual de las soldaduras en aparatos de vía

Para el control visual de las soldaduras aluminotérmicas en Aparatos de Vía, se procederá de la siguiente manera:

- Alcance del Muestreo:

El control se extenderá a la totalidad del Aparato de Vía.

- Sistema de Control: Será el de detección visual de defectos

Puntos de Control:

Se observará en todas y cada una de las soldaduras la existencia de defectos en los siguientes puntos:

- La unión del perfil con el material de aportación
- La superficie de rodadura y la cara activa
- El cordón de soldadura en alma y patín

- Defectos accesorios:

Se consideran defectos accesorios, las entalladuras, poros, manchas circulares negras, inclusiones de arena o escoria.

- Defectos Eliminatorios: Se consideran defectos eliminatorios:

Zona (A): Fusión incompleta del perfil, falta de material de aportación, fisuras por retracción, más de un defecto accesorio.

Zona (B): Falta material aportación en cabeza, más de dos defectos accesorios. Zona (C): Fisuras, más de dos defectos accesorios

- Ficha de Comprobación et/S:Será el Sold. Desvío (A,B,C,D)

- Basado en la Publicación "INSPECCION VISUAL DE SOLDADURAS" (RENFE)

8.2.11 Procedimiento para el control visual de las juntas aislantes encoladas en aparatos de vía

Para el control visual de las Juntas Aislantes Encoladas en Aparatos de Vía, se procederá de la siguiente manera:

- Alcance del Muestreo:

El control se extenderá a la totalidad del Aparato de Vía.

- Sistema de Control:

El sistema de control a utilizar será el de detección visual de defectos

- Puntos de Control:

Se observará en todas y cada una de las J. A. E. la existencia de defectos en los siguientes puntos:

- El revestimiento aislante
- La continuidad de la rodadura
- La posibilidad de puentes eléctricos por elementos extraños

- Defectos Eliminatorios:

Se consideran defectos eliminatorios:

El perfil y revestimiento aislante escaso y mal distribuido La superficie de rodadura o cara activa mal enrasadas

La existencia de rebabas en la superficie de rodadura o en la cara activa de carril, o limaduras en su patín, que pudieran puentear la Junta Aislante Encolada.

- Ficha de Comprobación et/S: Será el J.A.E. (DD,ES,DS)Tipo y Tg.
- Basado en Norma RENFE: N.R.V.7-3-7.5

9 ESTABLECIMIENTO DE CARRIL CONTINUO SOLDADO

La longitud de la barra elemental del carril, para su transporte a las diferentes obras de Euskal Trenbide Sarea, está condicionada por las limitaciones impuestas a los medios de transporte, tanto por carretera, como por ferrocarril, estando fijado su límite máximo en 18 m.

El montaje de la vía se llevará a cabo embridando las citadas barras de 18 m, o formando previamente barras de mayor longitud, mediante la unión por soldadura aluminotérmica de 5 o 6 barras elementales, en instalaciones adecuadas, montadas a tal fin en el entorno de la obra.

El traslado de las citadas barras de carril, desde el parque de materiales a su destino final en obra, se realizará mediante vehículos diseñados a tal fin, bajo ningún concepto se autorizará su traslado, mediante el arrastre de las mismas.

En los tramos de vía en balasto, en la intemperie, se dejarán juntas con una cadencia máxima de 400 m, a analizar en función del trazado geométrico de la vía, posteriormente tras el paso de 200.000 tm de tráfico ferroviario, se realizará la 2ª nivelación.

Una vez ejecutada y recepcionada la vía en 2ª nivelación, se procederá a la liberación de tensiones, que mediante el empleo de un gato hidráulico, tras el aflojado de las correspondientes fijaciones y la colocación de rodillos bajo el carril, y el golpeteo del mismo, permitirá adecuar la longitud del carril y la cala dejada a tal fin, a la temperatura de liberación asignada, procediéndose posteriormente al clavado de las fijaciones y la soldadura de la correspondiente cala.

Posteriormente se procederá al control geométrico y visual de las soldaduras, de acuerdo al siguiente procedimiento

9.1 PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL GEOMETRICO DE LAS SOLDADURAS ALUMINOTERMICAS EN VIA

Para el control geométrico de las soldaduras aluminotérmicas en Vía, se procederá de la siguiente manera:

- Alcance del Muestreo:

El control se extenderá a la totalidad de las soldaduras (1)

- Puntos de Medición:

Se controlarán todas y cada una de las soldaduras de las que consta el Tramo de Vía

- Instrumental de Medición:

Se utilizará una regla calibrada de 1 metro de longitud y un juego de galgas

- Procedimiento Medición:

Para la nivelación, se situará la regla sobre el plano de rodadura del carril, y a eje de soldadura.

Para la alineación, se situará regla en la cara activa del carril, a eje de soldadura y a 15 mm. debajo del plano de rodadura.

En ambos casos se medirá con una galga la flecha regla-carril

- Tolerancias a Aplicar:

Flecha en superficie de rodadura no superior a 0,8 mm. y no inferior a 0 mm.(soldadura rehundida)

Flecha en cara activa no superior a 0,9 mm. y no inferior a 0 mm.(soldadura que produce estrechamiento de vía)

- Ficha de Comprobación et/S: Será el Sold. Vía
- Basado en la Publicación "INSPECCION VISUAL DE SOLDADURAS" (RENFE)

9.2 PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL VISUAL DE LAS SOLDADURAS ALUMINOTERMICAS EN VIA

Para el control visual de las soldaduras aluminotérmicas en Vía, se procederá de la siguiente manera:

- Alcance del Muestreo:
El control se extenderá a la totalidad de las soldaduras (1)
- Sistema de Control:
El sistema a utilizar será el de detección visual de defectos
- Puntos de Control:
Se observará en todas y cada una de las soldaduras la existencia de defectos en los siguientes puntos:
 - La unión del perfil con el material de aportación
 - La superficie de rodadura y la cara activa
 - El cordón de soldadura en alma y patín
- Defectos accesorios:
Se consideran defectos accesorios, las entalladuras, poros, manchas circulares negras, inclusiones de arena o escoria.
Defectos Eliminatorios: Se consideran defectos eliminatorios:
Zona (A): Fusión incompleta del perfil, falta material de aporte, fisuras por retracción, más de un defecto accesorio.
Zona (B): Falta material aportación en cabeza, más de dos defectos accesorios. Zona (C): Fisuras, más de dos defectos accesorios
- Ficha de Comprobación et/S:El modelo a utilizar será el Sold. Vía Basado en la Publicación "INSPECCION VISUAL DE SOLDADURAS" (RENFE)

INSPECCION GEOMETRICA Y VISUAL DE LAS SOLDADURAS

Expediente N°

Informe N° S1

Obra: **SOTERRAMIENTO DURANGO**
 Contratista Vía: **COPROSA**
 Asistencia Técnica: **SENER**

Tramo: **DT|DURANGO-TRAÑA**
 P.K. Inicial: **3/756** P.K. Final: **3/889**

Vía: **I**
 Fecha Inspección: **10/10/2007**

SOLDADURA					DEFECTOS GEOMETRICOS (1)					DEFECTOS VISUALES (2)			
P.K.	VIA	HILO (D-I)	EQUIPO (Troquel)	FECHA (Troquel)	FLECHA (mm)		DESCRIPCION			Unión del perfil con el material de aportación (A)	Superficie de rodadura y cara activa (B)	Cordón de soldadura (alma o patín) (C)	(*)
					ALTA (Sup. Rodadura)	LATERAL (Cara activa)	NIVEL (Sup. Rodadura)	ANCHO VIA (Cara activa)	(*)				
3/756	General	D	TC-MM	10-01	1,20	-0,20	Alta	Estrechada	R				A
3/763	General	I	TC-MM	10-01	0,50	0,20			A				A
3/766	General	D	TC-MM	10-01	0,40	0,20			A				A
3/766	General	I	TC-MM	10-01	2,00	-0,50	Alta	Estrechada	R				A
3/771	General	D	TC-JM	11-01	1,00	0,70	Alta		R				A
3/771	General	I	TC-JM	11-01	0,50	0,15			A	Inclusión arena			R
3/773	General	D	TC-MM	10-01	0,80	-1,00		Estrechada	R				A
3/781	General	I	TC-MM	10-01	0,40	-0,70		Estrechada	R				A
3/791	General	D	TC-MM	10-01	0,70	0,30			A		Escalón de esmerilado		A
3/799	General	I	TC-MM	10-01	1,00	0,40	Alta		R				A
3/809	General	D	TC-MM	10-01	0,30	0,90			A		Escalón de esmerilado		A
3/817	General	I	TC-MM	10-01	0,80	0,70			A				A
3/827	General	D	TC-MM	10-01	0,60	0,50			A		Escalón de esmerilado		A
3/835	General	I	TC-MM	10-01	1,20	-0,15	Alta	Estrechada	R				A
3/845	General	D	TC-MM	10-01	0,50	-1,20		Estrechada	R				A
3/853	General	I	TC-MM	10-01	0,40	0,60			A		Poros		R
3/863	General	D	TC-MM	10-01	0,60	0,50			A				A
3/871	General	I	TC-MM	10-01	0,60	0,30			A				A
3/881	General	D	TC-MM	10-01	-0,30	-0,90	Rehundida	Estrechada	R				A
3/889	General	I	TC-MM	10-01	0,50	0,00			A				A

(*) CALIFICACION: A: Aceptada R: Rechazada

(1) Tolerancia geométrica (V<200 Km/h):

Flecha en superficie de rodadura no superior a 0,8 mm. y no inferior a 0 mm.(soldadura rehundida)
 Flecha en cara activa no superior a 0,9 mm. y no inferior a 0 mm.(soldadura que produce estrechamiento de vía)

(2) Defectos accesorios:

Entalladuras,poros,manchas circulares negras,inclusiones arena escoria Defectos eliminitorios: Zona (A): Fusión incompleta del perfil, falta de material de aportación, fisuras por retracción, mas de un defecto accesorio Zona (B): Falta material aportación en cabeza, mas de 2 defectos acces. Zona (C): Fisuras, mas de dos defectos accesorios

El Responsable del control geométrico y visual

Vº Bº Dirección Obra

Documento basado en la publicación "INSPECCION VISUAL DE SOLDADURAS" de Mantenimiento de Infraestructura (RENFE)

9.3 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE LA LIBERACION DE TENSIONES

Previo al inicio del proceso de liberación de tensiones, se anotaran en la ficha del acta parcial de liberación de tensiones, las anotaciones correspondientes a los siguientes campos, para cada uno de los hilos de carril, de los que consta una vía:

- P.K. del tramo a liberar. Inicio y final, entre puntos fijos
- P.k. cala central
- Longitud de las semibarras
- P.K. puntos intermedios de control
- Temperatura de liberación

Durante el proceso de liberación de tensiones, se realizarán las siguientes anotaciones:

- Temperaturas del carril durante el marcaje
- Hora inicio y final de la liberación
- Recorrido del carril en los puntos de referencia
- Hora de restablecimiento de la circulación

Tras la liberación de cada tramo de vía, se elabora el correspondiente Acta Parcial de Liberación de Tensiones y con los datos resumen. extractados de las sucesivas actas parciales, se elabora el Acta de Neutralización de la Barra Larga Definitiva.

En el anexo, figuran las fichas correspondientes a rellenar, para el cumplimiento del control de estas operaciones.

ACTA PARCIAL DE LIBERACIÓN DE TENSIONES Y CONSTITUCIÓN DE LA BARRA LARGA DEFINITIVA

INSTALACION VIA
DURANGO

Expediente

Acta parcial N°

Obra: Desdoblamiento Vía Amorebieta-Euba LINEA BILBO-DONOSTIA
 Contrata Vía: CYCASA
 Vía: IMPAR
 Fecha: 20/04/2006

Temperatura de neutralización [$t_n = (t_{max} + t_{min.}) / 2 + 5^\circ$]

DATOS DE LA BARRA LARGA PROVISIONAL LIBERADA				
Punto fijo anterior	Cala central	Punto fijo posterior	Longitud semibarra anterior (m)	Longitud semibarra posterior (m)
H.D. (P.K.): 24/620	H.D. (P.K.): 24/894	H.D. (P.K.): 24/168	H.D. (L1): 250	H.D. (L3): 250
H.I. (P.K.): 24/611	H.I. (P.K.): 24/885	H.I. (P.K.): 24/159	H.I. (L2): 250	H.I. (L4): 250

PROCEDIMIENTO DE LIBERACIÓN DE TENSIONES EMPLEADO:

Calentamiento solar

Tracción del carril

CALENTAMIENTO SOLAR

DATOS DE LA OPERACION	H.D.	H.I.
Tª al soltar la barra sobre rodillos y golpeado (t _s)		
Tª al iniciar el apretado de las 40 traviesas (t _i)		
Tª al terminar el apretado de las 40 traviesas (t _f)		
Tª DE LIBERACIÓN [t _i =(t _i +t _f)/2]		
	0,0°	0,0°

Dilatación de los extremos de las semibarras (mm)	Anterior		
	Posterior		

Hora inicio operación	11,50
Hora final operación	4,30
Hora restablecimiento circulación	4,50

El Soldador Juan Palomo N° CY18

El Responsable del Control Geométrico El Jefe de la Oficina de Obra

TRACCIÓN DEL CARRIL

TEMPERATURAS DEL CARRIL EN EL MARCAJE: H.D. (t_s) H.I. (t_s)

DESPLAZAMIENTOS DE LAS MARCAS DEL CARRIL CADA 50 m (mm)									
Nº	Long. (m)	Semibarra anterior				Semibarra posterior			
		Hilo derecho		Hilo izquierdo		Hilo derecho		Hilo izquierdo	
		Recorrido	Diferencia	Recorrido	Diferencia	Recorrido	Diferencia	Recorrido	Diferencia
1	50	13		13		12		9	
2	100	23	10	24	11	22	10	19	10
3	150	31	8	33	9	33	11	28	9
4	200	42	11	43	10	44	11	39	11
5	250	50	8	52	9	54	10	49	10
6	300								
7	350								
8	400								
9	450								
10	500								
11	550								
12	600								
D.E. (1)		I ₁ = 50		I ₂ = 52		I ₃ = 54		I ₄ = 49	

(1) Dilatación de los extremos de las semibarras

TEMPERATURAS DE LIBERACIÓN (t_i = t_n + 5°):
 H.D. [t_i = t_s + 87 * (I₁ + I₃) / (L₁ + L₃)] H.I. [t_i = t_s + 87 * (I₂ + I₄) / (L₂ + L₄)]

RECORRIDO DE LOS PRIMEROS 50 m (mm) [S₁ = 0,575 * (t_i - t_s):
 H.D. S₁ = 10 +3 -1 mm H.I. S₁ = 10 +3 -1 mm
 DIFERENCIA DE RECORRIDO ENTRE DOS MARCAS CONSECUTIVAS (mm) [S_{p+1} - S_p = 0,575 * (t_i - t_s):
 H.D. S_{p+1} - S_p = 10 +2 mm H.I. S_{p+1} - S_p = 10 +2 mm

- Para la confección de los Planos "as built" el contratista, seguirá el patrón de los planos entregados por ETS, debiendo adecuar la totalidad de los planos afectados por la obra, así como su conexión con los anteriores y posteriores
- No habrá discontinuidades en los planos del conjunto, si la longitud de la vía renovada, difiere de la anterior, se indicará al final del tramo renovado, la equivalencia kilométrica entre ambos y la diferencia de longitud, hay que tener en cuenta que estos planos representan la vía objetivo a mantener, para la explotación de la línea.
- En el caso de tratarse de una Vía Desdoblada, la continuidad al trazado se dará por la Vía I (Impar), se diferenciará la Vía II (Par) en hojas independientes y asociadas al citado desdoblamiento, el inicio y final de la vía desdoblada coincidirá con el nudo del desvío origen del desdoblamiento.

10.4 INDICADORES HECTOMETRICOS

La colocación o restitución de los indicadores hectométricos de Vía, se ejecutará de acuerdo al siguiente criterio, los hectómetros pares, se colocarán en el lado derecho de la vía en el sentido creciente de su kilometración y los impares en el lado izquierdo.

De acuerdo a la tipología de vía a establecer, tras su renovación se procederá de la siguiente manera:

10.4.1 Vía en balasto

El contratista, en el proceso de ejecución de la obra, adquirirá o rescatará los Indicadores Hectométricos de Hormigón, situados a lo largo de la vía y que estén en buen estado, para su recolocación tras la finalización de la misma, en la ubicación correcta, de acuerdo a la kilometración resultante del nuevo trazado.

10.5 REFERENCIADO DE LA VIA

Tras la Recepción de la Instalación de la Vía y la confección de los correspondientes Planos "as built" de trazado, para su referenciado en campo, el contratista procederá de la siguiente manera:

- Confección del Listado de Referencias:

Se confeccionará un listado, conteniendo los datos geométricos, correspondientes a cada una de las Fichas de Referencia, a instalar en campo, pudiendo ser::

Fijos: P.K., Distancia, Peralte, Rasante (1000 o 500 en Anden) Ocasionales: Próximo al Principio o Final Transición o Acuerdo Complementarios: Identificación Anden, Vía, etc.(ej. Anden I)

- Confección de las Fichas de Referencia:

Tras la aprobación del Listado de Referencias, se procederá al grabado de las correspondientes Fichas de Referencia.

Las citadas fichas de Referencia, se grabarán mediante sistema láser, sobre un soporte de Poliéster Ecoplay de color blanco.

- Colocación de las Fichas de Referencia:

Se localizará en campo. el P.K. del Poste, del Andén, del Túnel o del Punto Singular, correspondiente a cada Ficha de Referencia.

Tras verificar cada una de las mediciones, se fijarán las citadas Fichas tanto a Postes, andenes o hastiales de túneles, mediante una Masilla de Poliuretano de tipo Sykaflex , haciendo coincidente la cota de referencia a (+1000 Poste o +500 Anden o P.S.), respecto a la ubicación teórica de la cabeza del carril.

- Cadencia de las Referencias:

La cadencia de las Fichas de Referencia, en una vía en balasto, se ajustará a la de los Postes de Catenaria, en Andenes y Túneles la cadencia será de 20 o 30 metros, situándose siempre alguna referencia próxima al inicio y final de la estructura.

En el caso de tratarse de una Vía en Placa, únicamente se colocarán las Fichas de Referencia correspondientes a los Puntos Singulares, coincidiendo su ubicación con los mismos (Principios y Finales de Transiciones y Acuerdos)

10.6 PIQUETES DE VIA LIBRE

Con anterioridad a la Puesta en Servicio, de un tramo de vía renovado, en el que hubiera instalado algún Aparato de Vía, requerirá la colocación de su correspondiente Piquete de Vía Libre, que acotará el punto, hasta el que la circulación por ambas vías resulta compatible.

El citado piquete, se instalará tras el talón del desvío, en el punto en el que la distancia de la entrevía, entre las caras no activas de los carriles más próximos sea de 2 m.

Madrid, diciembre de 2020

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Alejandra Fernández Valledor