

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

ARTÍCULO 1. 1. OBJETO DEL PLIEGO.

ARTÍCULO 1. 2. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.

ARTÍCULO 1.2.1. GENERALIDADES.

ARTÍCULO 1.2.2. CONTRATACIÓN.

ARTÍCULO 1.2.3. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

ARTÍCULO 1. 3. CARRETERAS, TRANSPORTE Y URBANISMO.

ARTÍCULO 1.3.1. CARRETERAS.

ARTÍCULO 1.3.2. URBANISMO.

ARTÍCULO 1.3.3. URBANIZACIÓN.

ARTÍCULO 1. 4. RECURSOS HIDRÁULICOS.

ARTÍCULO 1.4.1. AGUAS POTABLES Y RESIDUALES.

CAPÍTULO 2: DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 2. 1. DOCUMENTOS.

ARTÍCULO 2.1.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

ARTÍCULO 2.1.2. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

ARTÍCULO 2. 2. DESCRIPCIÓN

ARTÍCULO 2.2.1. UBICACIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 2.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO 3: CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES.

ARTÍCULO 3. 1. PRESCRIPCIONES GENERALES

ARTÍCULO 3.1.1. CONDICIONES GENERALES

ARTÍCULO 3.1.2. PROCEDENCIA DE MATERIALES

ARTÍCULO 3.1.3. ACOPIO DE MATERIALES

ARTÍCULO 3.1.4. EXAMEN Y ENSAYO DE MATERIALES

ARTÍCULO 3.1.5. TRANSPORTE DE MATERIALES

ARTÍCULO 3.1.6. MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES NECESARIAS

ARTÍCULO 3.1.7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

ARTÍCULO 3.1.8. CONDICIONES PARTICULARES DE LOS DISTINTOS MATERIALES

ARTÍCULO 3. 2. MATERIALES PARA RELLENOS Y SUBCAPAS DE FIRME.

ARTÍCULO 3.2.1. MATERIALES PARA TERRAPLENES

ARTÍCULO 3.2.2. MATERIALES PARA RELLENO DE INSTALACIÓN EN ZANJA PARA CONDUCCIONES

ARTÍCULO 3.2.3. MATERIALES PARA RELLENO COMPACTADO EN ZANJA PARA CONDUCCIONES

ARTÍCULO 3.2.4. MATERIALES PARA ZAHORRA ARTIFICIAL

ARTÍCULO 3. 3. ÁRIDOS

ARTÍCULO 3.3.1. ÁRIDO FINO PARA MORTEROS Y HORMIGONES

ARTÍCULO 3.3.2. ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES

ARTÍCULO 3.3.3. ÁRIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS

ARTÍCULO 3.3.4. ÁRIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS

ARTÍCULO 3.3.5. ÁRIDO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

ARTÍCULO 3. 4. MADERA Y SUS DERIVADOS

ARTÍCULO 3.4.1. MADERA PARA ENCOFRADOS Y MOLDES

ARTÍCULO 3. 5. CONGLOMERANTES

ARTÍCULO 3.5.1. CEMENTO

ARTÍCULO 3. 6. MORTEROS Y HORMIGONES.

ARTÍCULO 3.6.1. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

ARTÍCULO 3.6.2. MORTEROS DE CEMENTO.

ARTÍCULO 3.6.3. HORMIGONES.

ARTÍCULO 3. 7. PREFABRICADOS.

ARTÍCULO 3.7.1. VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

ARTÍCULO 3.7.2. ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO

ARTÍCULO 3.7.3 RIGOLAS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

ARTÍCULO 3.7.4 BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

ARTÍCULO 3.7.5 BALDOSAS HIDRÁULICA.

ARTÍCULO 3.7.6. PAVIMENTOS DE ADOQUÍN.

ARTÍCULO 3. 8. PRODUCTOS METÁLICOS TERMINADOS.

ARTÍCULO 3.8.1. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO.

ARTÍCULO 3.8.2. MALLAS ELECTROSOLDADAS

ARTÍCULO 3.8.3. ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO

ARTÍCULO 3.8.4. ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGON PRETENSADO

ARTÍCULO 3.8.5. PLACAS PARA SEÑALES DE CIRCULACIÓN

ARTÍCULO 3.8.6. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE PARA SEÑALES DE CIRCULACIÓN

ARTÍCULO 3.8.7. COLUMNAS PARA ALUMBRADO PÚBLICO

ARTÍCULO 3.8.8. TOMAS DE TIERRA

ARTÍCULO 3. 9. PINTURAS.

ARTÍCULO 3.9.1. PINTURAS EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS.

ARTÍCULO 3.9.2. MICROESFERAS DE VIDRIO.

ARTÍCULO 3. 10. TUBOS.

ARTÍCULO 3.10.1. TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES DE P.V.C.

ARTÍCULO 3.10.2. TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES DE POLIETILENO.

ARTÍCULO 3.10.3. TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN.

ARTÍCULO 3. 11. MATERIALES BITUMINOSOS.

ARTÍCULO 3.11.1. FILLER PARA MEZCLAS BITUMINOSAS.

ARTÍCULO 3.11.2. BETUNES ASFÁLTICOS.

ARTÍCULO 3. 12. JARDINERIA Y RIEGO.

ARTÍCULO 3.12.1. JARDINERIA.

ARTÍCULO 3.12.2. RIEGO.

ARTÍCULO 3.12.3. FICHAS TÉCNICAS

ARTÍCULO 3.13. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ARTÍCULO 3.13.1 REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

ARTICULO 3.13.2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

ARTÍCULO 3.14. VARIOS

ARTÍCULO 3.14.1 APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO

ARTÍCULO 3.15. EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS DE LA PLANTA POTABILIZADORA.

ARTÍCULO 3.15.1 FICHAS TÉCNICAS.

ARTÍCULO 3.16. EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS DE LA DOBLE IMPULSION.

CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.

ARTÍCULO 4. 1. PRESCRIPCIONES GENERALES

ARTÍCULO 4.1.1. CONDICIONES GENERALES

ARTÍCULO 4.1.2. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

ARTÍCULO 4.1.3. UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO

ARTÍCULO 4.1.4. UNIDADES DEFECTUOSAS O NO ORDENADAS

ARTÍCULO 4.1.5. RETIRADA DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BARRERAS Y BALIZAMIENTO

ARTÍCULO 4.1.6. TRANSPORTE ADICIONAL

ARTÍCULO 4.1.7. PRODUCTOS ALCOHÓLICOS O ESTUPEFACIENTES

ARTÍCULO 4.1.8. CARGA DE VEHÍCULOS

ARTÍCULO 4.1.9. COSTE DE EJECUCIÓN Y CALIDAD

ARTÍCULO 4.1.10. TOLERANCIAS

ARTÍCULO 4.1.11. ENSAYOS

ARTÍCULO 4. 2. TRABAJOS PRELIMINARES

ARTÍCULO 4.2.1. DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FABRICA

ARTÍCULO 4.2.2. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

ARTÍCULO 4.2.3. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

ARTÍCULO 4. 3. EXCAVACIONES

ARTÍCULO 4.3.1. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

ARTÍCULO 4.3.2. EXCAVACIÓN EN ZANJA

ARTÍCULO 4. 4. RELLENOS

ARTÍCULO 4.4.1. TERRAPLENES

ARTÍCULO 4.4.2. RELLENO COMPACTADO EN ZANJA PARA CONDUCCIONES

ARTÍCULO 4. 5. FIRMES

ARTÍCULO 4.5.1. BASES GRANULARES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

ARTÍCULO 4. 6. RIEGOS, TRATAMIENTOS Y REPARACIONES

ARTÍCULO 4.6.1. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

ARTÍCULO 4.6.2. RIEGO DE ADHERENCIA

ARTÍCULO 4.6.3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES MEDIANTE RIEGOS
CON GRAVILLA

ARTÍCULO 4.6.4. SLURRY

ARTÍCULO 4.6.5. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

ARTÍCULO 4. 7. OBRAS DE HORMIGON

ARTÍCULO 4.7.1. HORMIGONES

ARTÍCULO 4.7.2. OBRAS DE HORMIGON ARMADO O EN MASA

ARTÍCULO 4.7.3. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA.

ARTÍCULO 4.7.4. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

ARTÍCULO 4.7.5. ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO

ARTÍCULO 4.7.6. CIMENTACIONES POR PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO
MOLDEADOS IN SITU

ARTÍCULO 4.7.7. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGON

ARTÍCULO 4.7.8. MALLAS ELECTROSOLDADAS

ARTÍCULO 4.7.9. ALAMBRES PARA HORMIGON PRETENSADO

ARTÍCULO 4.7.10. ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGON
PRETENSADO

ARTÍCULO 4.7.11. ENCOFRADOS

ARTÍCULO 4. 8. TUBERÍAS

ARTÍCULO 4.8.1. TUBOS DE P.V.C.

ARTÍCULO 4.8.2. ARQUETAS, POZOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

ARTÍCULO 4.8.3. IMBORNALES Y SUMIDEROS

ARTÍCULO 4.8.4. TUBERÍA DE POLIETILENO

ARTÍCULO 4.8.5. TUBERÍA DE FUNDICIÓN

ARTÍCULO 4. 9. URBANIZACIÓN

ARTÍCULO 4.9.1. BORDILLOS Y RÍGOLAS

ARTÍCULO 4.9.2. ACERAS DE BALDOSAS.

ARTÍCULO 4. 10. SEÑALIZACIÓN

ARTÍCULO 4.10.1. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES.

ARTÍCULO 4.10.2. MARCAS VIALES

ARTÍCULO 4.10.3. CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES

ARTÍCULO 4.10.4. BARRERAS DE SEGURIDAD.

ARTÍCULO 4. 11. JARDINERÍA Y RIEGO

ARTÍCULO 4.11.1. TIERRA VEGETAL

ARTÍCULO 4.11.2. PLANTACIONES.

ARTÍCULO 4.11.3. RIEGO.

ARTÍCULO 4.12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ARTÍCULO 4.12.1 REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

ARTICULO 4.12.2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

ARTICULO 4.12.3 INSTALACIONES DE ALUMBRADO

ARTÍCULO 4.13. VARIOS

ARTÍCULO 4.13.1. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO

ARTICULO 4.13.2. PRUEBAS DE CARGA

CAPÍTULO 5: ARTICULADO ADICIONAL

ARTÍCULO 5. 1. INTRODUCCIÓN.

ARTÍCULO 5.1.1. LA DIRECCIÓN DE OBRA.

ARTÍCULO 5.1.2. EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO.

ARTÍCULO 5.1.3. PRELACIÓN DE DOCUMENTOS.

ARTÍCULO 5. 2. DEL CONTRATISTA.

ARTÍCULO 5.2.1. INSPECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 5.2.2. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.

ARTÍCULO 5.2.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA.

ARTÍCULO 5.2.4. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

ARTÍCULO 5.2.5. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

ARTÍCULO 5.2.6. SUBCONTRATACIÓN DE LA OBRA.

ARTÍCULO 5. 3. DE LAS RELACIONES ENTRE LA DIRECCIÓN DE OBRA Y EL CONTRATISTA.

ARTÍCULO 5.3.1. LIBRO DE ORDENES Y CORRESPONDENCIA.

ARTÍCULO 5. 4. DE LAS AUTORIZACIONES PREVIAS

ARTÍCULO 5.4.1. LICENCIAS Y PERMISOS

ARTÍCULO 5.4.2. OCUPACIÓN DE TERRENOS Y SU VIGILANCIA.

ARTÍCULO 5.4.3. FUENTES DE ENERGÍA.

ARTÍCULO 5.4.4. USO TEMPORAL DE BIENES DE LA PEC.

ARTÍCULO 5.4.5. VERTEDEROS.

ARTÍCULO 5.4.6. CANTERAS Y PROCEDENCIA DE MATERIALES.

ARTÍCULO 5. 5. DEL INICIO DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 5.5.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.

ARTÍCULO 5.5.2. MODIFICACIONES AL PROYECTO COMO CONSECUENCIA DEL REPLANTEO.

ARTÍCULO 5.5.3. ORDEN DEL INICIO DE LA OBRA.

ARTÍCULO 5.5.4. PLAZO DE EJECUCIÓN.

ARTÍCULO 5.5.5. PROGRAMA DE TRABAJOS.

ARTÍCULO 5.5.6. VARIACIONES EN EL PLAZO DE EJECUCIÓN, CONSECUENCIA DE MODIFICACIONES AL PROYECTO.

ARTÍCULO 5. 6. DE LA EJECUCIÓN NORMAL DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 5.6.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD.

ARTÍCULO 5.6.2. LIBRE ACCESO A LA OBRA.

ARTÍCULO 5.6.3. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA.

ARTÍCULO 5.6.4. OFICINA DE OBRA.

ARTÍCULO 5.6.5. PROTECCIÓN, VALLADO Y VIGILANCIA DE OBRA

ARTÍCULO 5.6.6. ACCESOS A LA OBRA Y TRÁFICO

ARTÍCULO 5.6.7. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.

ARTÍCULO 5.6.8. INSCRIPCIONES EN LAS OBRAS.

ARTÍCULO 5.6.9. ALMACENES Y EDIFICACIONES AUXILIARES.

ARTÍCULO 5.6.10. EQUIPOS E INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA

ARTÍCULO 5.6.11. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES.

ARTÍCULO 5.6.12. SERVIDUMBRES.

ARTÍCULO 5.6.13. UTILIZACIÓN DE MATERIALES QUE APAREZCAN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

ARTÍCULO 5.6.14. OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS.

ARTÍCULO 5.6.15. CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN.

ARTÍCULO 5.6.16. TRABAJOS OCULTOS.

ARTÍCULO 5. 7. INCIDENCIAS EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 5.7.1. REPARACIONES U OBRAS DE URGENTE EJECUCIÓN.

ARTÍCULO 5.7.2. MODIFICACIONES A LAS OBRAS EN RELACIÓN CON EL PROYECTO.

ARTÍCULO 5.7.3. INCUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS.

ARTÍCULO 5.7.4. SUSPENSIÓN TEMPORAL DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 5.7.5. DAÑOS POR AVENIDAS.

ARTÍCULO 5.7.6. MEJORAS PROPUESTAS POR EL CONTRATISTA.

ARTÍCULO 5.7.7. VARIACIONES NO AUTORIZADAS.

ARTÍCULO 5.7.8. OBRAS DEFECTUOSAS.

ARTÍCULO 5.7.9. OBRAS INCOMPLETAS.

ARTÍCULO 5. 8. DEL ABONO DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 5.8.1. VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA.

ARTÍCULO 5.8.2. PRECIOS UNITARIOS.

ARTÍCULO 5.8.3. GASTOS DE SEGURIDAD Y SALUD.

ARTÍCULO 5.8.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

ARTÍCULO 5.8.5. REVISIÓN DE PRECIOS.

ARTÍCULO 5. 9. DE LA TERMINACIÓN DE LA OBRA.

ARTÍCULO 5.9.1. NOTIFICACIÓN DE TERMINACIÓN DE OBRA.

ARTÍCULO 5.9.2. RECEPCIÓN.

ARTÍCULO 5.9.3. PERÍODO DE GARANTÍA.

ARTÍCULO 5.9.4. LIQUIDACIÓN.



BURRIANA - CASTELLÓN

CÁPITULO 1:
DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

ARTÍCULO 1. 1. OBJETO DEL PLIEGO.

El presente pliego tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales y de su ejecución, y establecer las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del Proyecto de Urbanización Golf Sant Gregori de Burriana (Castellón).

ARTÍCULO 1. 2. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.**ARTÍCULO 1.2.1. GENERALIDADES.**

Para lo no especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas será de aplicación general lo prescrito en los documentos enunciados en los artículos siguientes.

ARTÍCULO 1.2.2. CONTRATACIÓN.

- ORDEN APM/401/2018. 12/04/2018. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Por la que se fija el **porcentaje a que se refiere el art. 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas**, aprobado por RD 1098/2001, a aplicar en el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. BOE 20/04/2018
- ORDEN HFP/1298/2017. 26/12/2017. Ministerio de Hacienda y Función Pública. Por la que se publican los **límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación del sector público** a partir del 1 de enero de 2018. BOE 29/12/2017
- LEY 9/2017. 08/11/2017. Jefatura del Estado. De Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. *Deroga el Real Decreto Legislativo 3/2011. *Ver Orden HFP/1298/2017. *Modifica, entre otras, a la Ley 1/2013. BOE 09/11/2017. Corrección de errores BOE 24/05/2018
- ORDEN HAP/2846/2015. 29/12/2015. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Por la que se publican los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación del sector público a partir del 1 de enero de 2016. BOE 31/12/2015
- ORDEN FOM/1824/2013. 30/09/2013. Ministerio de Fomento. Por la que se fija el porcentaje a que se refiere el artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, a aplicar en el Ministerio de Fomento. BOE 10/10/2013
- REAL DECRETO 817/2009. 08/05/2009. Ministerio de Economía y Hacienda. Desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. *Regula la clasificación de empresas contratistas. *Deroga determinados Arts. del R.D. 1098/2001. BOE 15/05/2009. Corrección de errores BOE 18/06/2009, 14/07/2009 y 03/10/2009
- LEY 13/2003. 23/05/2003. Jefatura del Estado. Ley reguladora del contrato de Concesión de Obras Públicas. *Modifica el RDL 2/2000 y le añade un nuevo Tit. V (arts. del 220 al 266), del que sólo siguen vigentes los arts. 253 a 260. *Derogada parcialmente por la Ley 30/2007. * Derogada la disposición adicional séptima por el RDL 3/2011. BOE 24/05/2003
- REAL DECRETO 1098/2001. 12/10/2001. Ministerio de Economía y Hacienda. Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas. *Regula la contratación pública de obras y servicios. *Derogada parcialmente por R.D. 817/2009. * Las Ordenes FOM/1824/2013 y APM/401/2018 fijan los porcentajes a los que se refiere el art. 131. *Modificado por el RD 773/2015. BOE 26/10/2001

- ORDEN 9/2014. 21/05/2014. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente. Por la que se fija el porcentaje a que se refiere el art. 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. *Deroga las órdenes de 13 de marzo de 1989, del conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte y la de 24 de octubre de 2007, del conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. DOCV 27/05/2014
- DECRETO 16/2012. 20/01/2012. Conselleria de Hacienda y Administración Pública. Por el que se distribuyen competencias en materia de contratación en el ámbito de la Administración de la Generalitat, sus entidades autónomas y los entes del sector público empresarial y fundacional de la Generalitat, y se crea la Central de Compras. *Modifica el Decreto 79/2000. DOGV 24/01/2012
- ORDEN. 04/06/2002. Conselleria de Economía, Hacienda y Empleo. Modifica la Orden de 23 de mayo de 2001, por la que se dictan normas para la clasificación de empresas por la Generalitat Valenciana y se regula el funcionamiento inscripción en el Registro Oficial de Contratistas y Empresas Clasificadas de la C.V. *Modifica la Orden de 23-05-2001. DOGV 25/06/2002
- ORDEN. 23/05/2001. Conselleria de Economía, Hacienda y Empleo. Dicta normas para la clasificación de empresas por la Generalitat Valenciana y regula el funcionamiento e inscripción en el Registro Oficial de Contratistas y Empresas Clasificadas de la C.V. *Anexa modelos de solicitud de clasificación y registro. *Desarrolla el Decreto 79/2000. *Modificada por Orden 04-06-2002. DOGV 12/06/2001
- DECRETO 79/2000. 30/05/2000. Presidencia de la Generalidad Valenciana. Crea la Junta Superior de Contratación Administrativa de la G.V. y regula los registros oficiales de contratos y contratistas y empresas clasificadas de la C.V. *Desarrollada por la Orden de 23 de mayo de 2001. Modificado por el Decreto 16/2012. BOE 08/06/2000.

ARTÍCULO 1.2.3. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- RESOLUCION. 21/09/2017. Dirección General de Empleo. Por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción. BOE 26/09/2017
- REAL DECRETO 1439/2010. 05/11/2010. Ministerio de la Presidencia. Modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio. *Ver también Orden IET/1946/2013. BOE 18/11/2010
- REAL DECRETO 486/2010. 23/04/2010. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales. BOE 24/04/2010
- REAL DECRETO 337/2010. 19/03/2010. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Modifica: R.D.39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; R.D.1109/2007, que desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D.1627/1997, seguridad y salud en obras de construcción. BOE 23/03/2010
- REAL DECRETO 330/2009. 13/03/2009. Ministerio de la Presidencia. Modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE 26/03/2009
- REAL DECRETO 327/2009. 13/03/2009. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Modifica 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. BOE 14/03/2009
- REAL DECRETO 298/2009. 06/03/2009. Ministerio de la Presidencia. Modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención,

en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada. BOE 07/03/2009

- REAL DECRETO 1644/2008. 10/10/2008. Ministerio de la Presidencia. Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. *Modifica el R.D. 1314/1997, sobre ascensores. *Deroga Reglamento de aparatos elevadores para obras (Orden 23-5-1977). BOE 11/10/2008
- REAL DECRETO 1109/2007. 24/08/2007. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. *Modifica el R.D. 1627/1997 (Seguridad y salud en obras de construcción). *Modificado por R.D. 327/2009 y por R.D. 337/2010. BOE 25/08/2007
- LEY 32/2006. 18/10/2006. Jefatura del Estado. Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la construcción. *Desarrollada por R.D. 1109/2007. *Modificada por Ley 25/2009. BOE 19/10/2006
- REAL DECRETO 604/2006. 19/05/2006. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 29/05/2006
- REAL DECRETO 396/2006. 31/03/2006. Ministerio de la Presidencia. Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. *Ver tb. R.D. 665/1997. *Deroga Orden 31-10-84 y modificaciones. BOE 11/04/2006
- REAL DECRETO 286/2006. 10/03/2006. Ministerio de la Presidencia. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE 11/03/2006
- REAL DECRETO 1311/2005. 04/11/2005. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. *Modificado por R.D. 330/2009. BOE 05/11/2005
- REAL DECRETO 2177/2004. 12/11/2004. Ministerio de la Presidencia. Modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. *Modifica también: R.D. 486/1997 y R.D. 1627/1997. *Para andamios y otros, ver Guía Técnica del INSHT. BOE 13/11/2004
- REAL DECRETO 171/2004. 30/01/2004. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31/01/2004
- LEY 54/2003. 12/12/2003. Jefatura del Estado. Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. *Modifica la Ley 31/1995, de Prevención de riesgos laborales. BOE 13/12/2003
- REAL DECRETO 783/2001. 06/07/2001. Ministerio de la Presidencia. Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. *Normas básicas de protección radiológica, para trabajadores y público expuestos. *Modificado por R.D. 1439/2010. *Ver también Orden IET/1946/2013. BOE 26/07/2001
- REAL DECRETO 780/1998. 30/04/1998. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Modifica el R.D.39/97, de 17 de enero, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales. *Modifica los plazos para el cumplimiento del R.D. 39/97 BOE 01/05/1998

- REAL DECRETO 1627/1997. 24/10/1997. Ministerio de la Presidencia Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. *Obliga al Estudio de Seguridad y Salud en determinados proyectos. *Modificado por: R.D. 2177/2004, R.D. 604/2006, R.D. 1109/2007, R.D. 337/2010. *Para andamios y otros, ver Guía Técnica del INSHT. BOE 25/10/1997
- REAL DECRETO 1215/1997. 18/07/1997. Ministerio de la Presidencia. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. *Modificado por Real Decreto 2177/2004. BOE 07/08/1997
- REAL DECRETO 773/1997. 30/05/1997. Ministerio de la Presidencia. Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE 12/06/1997
- REAL DECRETO 486/1997. 14/04/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. *Modificado por Real Decreto 2177/04. BOE 23/04/1997
- REAL DECRETO 485/1997. 14/04/1997. Presidencia de Gobierno. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. *Deroga el R.D.1403/1986.*Modificado por el RD 598/2015. BOE 23/04/1997
- REAL DECRETO 487/1997. 14/04/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos en particular dorsolumbares para los trabajadores. BOE 23/04/1997
- REAL DECRETO 413/1997. 21/03/1997. Ministerio de la Presidencia. Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE 16/04/1997
- REAL DECRETO 39/1997. 17/01/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales. *Modificado por: R.D. 780/1998, R.D. 604/2006, R.D. 298/2009, R.D. 337/2010, RD 598/2015 y RD 899/2015. BOE 31/01/1997
- LEY 31/1995. 08/11/1995. Jefatura del Estado. Ley de Prevención de Riesgos Laborales. *Desarrollada por varios R.D. *Modificada por Ley 54/2003 y por Ley 25/2009. BOE 10/11/1995

ARTÍCULO 1.3. CARRETERAS, TRANSPORTE Y URBANISMO

ARTÍCULO 1.3.1. CARRETERAS

NORMATIVA ESTATAL

- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC «Marcas viales» de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Artículo 121 de la Ley 66/1997, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Orden de 13 septiembre 2001 de modificación parcial de la Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios y de la Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1.IC. Trazado, de la Instrucción de Carreteras.

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras. DEROGA la Orden de 23 de mayo de 1989 por la que se aprueba la instrucción 6.1 y 2-IC de la Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras. DEROGA la Ley 25/1988, de 29 de julio. MODIFICA: Disposición adicional 7.1 de la Ley del Suelo, texto refundido aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. DEROGA la Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-1C «Drenaje superficial».
- Real Decreto-ley 18/2018, de 8 de noviembre, sobre medidas urgentes en materia de carreteras. DEROGA el art. 158 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre. MODIFICA los arts. 12.2, 38.6, 41.2, y añade las disposiciones adicional 7 y transitoria 3, a la Ley 37/2015, de 29 de septiembre.
- Real Decreto 299/2019, de 26 de abril, por el que se modifica el Catálogo de la Red de Carreteras del Estado. MODIFICA el Anexo II de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre.

NORMATIVA AUTONÓMICA

- Ley 6/1991, de 27 de marzo, de carreteras de la Comunidad Valenciana. SE AÑADE Art. 52 Ley 27/2018, de 27 de diciembre, de medidas fiscales, de gestión administrativa y financiera y de organización de la Generalitat. SE MODIFICA los arts. 36, 41.2, 3 y 4, 43, 45 y SE AÑADE el art. 51, por Ley 13/2016, de 29 de diciembre, el art. 7, por Ley 5/2013, de 23 de diciembre, el art. 47, por Ley 10/2006, de 26 de diciembre, el art. 33, por Ley 14/2005, de 23 de diciembre, los arts. 36 y 41.4, por Ley 11/2002, de 23 de diciembre.

ARTÍCULO 1.3.2. URBANISMO

NORMATIVA ESTATAL

- REAL DECRETO LEY 7/2015. 30/10/2015. Ministerio de Fomento. **Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.** *Deroga el TR de la Ley de Suelo 2/2008 y los art. del 1 al 19, DA 1ª a 4ª, DT 1ª y 2ª y DF 12ª y 18ª de la Ley 8/2013 de rehabilitación, regeneración y renovación urbana.*Modifica art. 43 Ley Expropiación y Ley de Bases de Régimen Local. BOE 31/10/2015.
- DECRETO 1492/2011. 24/10/2011. Ministerio de Fomento. **Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo.** *Desarrolla la Ley 2/2008, de Suelo. *La Ley 8/2013 deroga el artículo 2 que hace referencia al suelo en la situación básica de suelo urbanizado. BOE 09/11/2011. Corrección de errores BOE 16/03/2012

NORMATIVA AUTONÓMICA

- LEY 5/2014. 25/07/2014. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana LOTUP.** *Deroga: L 4/2004, LOTPP; L 10/2004, del SNU; la LUV L 16/2005; la L 9/2012, ROGTU D 67/2006; y el Reglamento de Paisaje D 120/2006. *Modifica la L 8/2004.*Modificada por 10/2015, 13/2016, 21/2017, L 27/2018, L 1/2019 y L 3/2019. DOCV 31/07/2014. Modificaciones:
 - LEY 10/2015. 29/12/2015. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De medidas fiscales, de gestión administrativa y financiera, y de organización de la Generalitat.** *Modifica las siguientes Leyes: L 3/1998 Turismo; L 4/1998 Patrimonio; L 2/2011

- Deporte: L 1/2011 Consumidores; L 3/1993 Forestal; L 11/1994 Esp. Naturales; L 6/2014 Activida; L 6/2011 Movilidad; L 2/2014 Puertos; L 5/2014 LOTUP y L 2/1992 de Saneamiento. DOCV 31/12/2015. Corrección de errores DOCV 19/01/2016, 08/02/2016 y DOCV 08/03/2016
- LEY 13/2016. 29/12/2016. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De medidas fiscales, de gestión administrativa y financiera, y de organización de la Generalitat.** *Modifica, entre otras, L 10/2012; L 2/2014 Puertos; L 14/2010 Espectáculos; L 3/1998 Turismo; L 4/1988 Juego; L 2/1992 Saneamiento; L 6/1991 Carreteras; L 7/2002 Cont. Acústica; L 6/2011 Movi; L 5/2013; L 5/2014 LOTUP; L 2/2011 Deporte y 21/2017. DOCV 31/12/2016
 - LEY 21/2017. 28/12/2017. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De medidas fiscales, de gestión administrativa y financiera, y de organización de la Generalitat.** *Modifica, entre otras: L 2/2014, D 200/2004, L 22/2011, L 8/2010, L 14/2019, L 11/2003, L 6/1997, L 2/2011, L 6/1998, L 3/2011, L 2/2012, L 3/1993, L 6/2003, L 10/2000, L 4/2006, L 6/2011, L 5/2014, L 16/2003, L 5/2013 y L 13/2016. DOGV 30/12/2017. Corrección de errores DOGV 13/02/2018
 - LEY 27/2018. 27/12/2018. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De medidas fiscales, de gestión administrativa y financiera y de organización de la Generalitat.** *Modifica, entre otras, la L 14/2010, 8/2010, 15/2018, 11/2003, 11/2003, 21/2017, 3/2018, 6/1998, 6/2003, 2/1992, 6/2011, 2/2014, 6/1991, 8/2004, 5/2014, 14/2018, 1/2011, 2/2011, 5/2013 y 13/2016. *Deroga la DA 9ª L 7/2014 y la DA 9ª y 17ª L 21/2017. DOGV 28/12/2018
 - LEY 1/2019. 05/02/2019. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De modificación de la Ley 5/2014, de 25 de julio, de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje de la Comunitat Valenciana LOTUP.** *Modifica la Ley 5/2014 LOTUP. DOGV 07/02/2019
 - LEY 3/2019. 18/02/2019. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De Servicios Sociales Inclusivos de la Comunitat Valenciana.** *Modifica los artículos 13.5 y 48.d de la LOTUP. DOGV 21/02/2019
 - LEY 3/2011. 23/03/2011. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **Ley de Comercio de la Comunidad Valenciana.** *Ver Título III: comercio y territorio. *Deroga: L 8/1986 y 1997. *Modificada por L 9/2011, por DL y L 2/2012, 6/2012, 10/2012, 5/2013, 7/2014, DL 1/2016, 21/2017 y 3/2018. *Derogados art 90, 91 y 92 por la L 2/2015 y 21, 22 y 23 por L 21/2017. DOCV 25/03/2011. Modificaciones:
 - LEY 9/2011. 26/12/2011. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat.** *Modifica, entre otras: Ley 3/1993, Forestal; Ley 11/1994, Espacios Naturales Protegidos; Ley 3/2004, LOFCE; Ley 8/2004, Vivienda; Ley 16/2005, LUV; y Ley 14/2010, Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos. (Referente a la tramitación del Plan de Acción Territorial Sectorial del Comercio de la Comunitat Valenciana. Ver Capítulo XXIX.) DOCV 28/12/2011. Corrección de errores DOCV 30/12/2011
 - LEY 2/2012. 14/06/2012. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De medidas urgentes de apoyo a la iniciativa empresarial y los emprendedores, microempresas y pequeñas y medianas empresas en la Comunidad Valenciana.** *Modifica la LUV; la Ley 14/2010, de Espectáculos públicos y Actividades Recreativas; la Ley 3/2011, del Comercio de la C.V.; y la Ley 2/2006, de Prevención Contaminación Acústica. *Valida, modifica y sustituye al Decreto-Ley 2/2012. BOE 06/07/2012. DOCV 20/06/2012
 - LEY 6/2012. 24/10/2012. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De medias urgentes para el impulso de la actividad Comercial y la Eliminación de Cargas administrativas.** *Modifica la Ley 3/2011 del Comercio y deroga algunas Ordenes y Decretos (ver disposición derogatoria). *Ratifica el Decreto-Ley 5/2012. *Publicada en el BOE 07-11-2012. *Modifica los artículos 7, 33, 34, 35, 36 y 104. Añade un apartado 3 al artículo 7.

- Suprime el capítulo II del título II y los apartados 3 del artículo 35, 2 del artículo 103 y 3 del artículo 104.) DOCV 29/10/2012
- LEY 10/2012. 21/12/2012. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización.** *Modifica la Ley 2/1992, la Ley 2/1989, la Ley 11/1994, Ley 4/1998, Ley 3/2011, la Ley 6/2011 y la Ley 5/2013. Publicado en BOE de 24/01/2013. (Ver Capítulo XIV). DOCV 27/12/2012
 - LEY 5/2013. 23/12/2013. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat.** *Modifica, entre otras, a la Ley 10/2012, la Ley3/2011, la Ley 4/1988, la Ley 16/2006 LUV, la Ley 10/2000, la Ley 3/1993, la Ley 11/1994, La Ley 8/2004, la Ley 6/2011, la Ley 6/1991 y la Ley12/2010. DOCV 27/12/2013. Corrección de errores DOCV de 20/01/2014 y 14/02/2014
 - LEY 7/2014. 22/12/2014. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat.** *Modifica las Leyes 2/2014 Puertos, 8/10 Régimen Local, 3/11 Comercio, 3/998 Turismo, 4/88 Juego, 3/93 Forestal (deroga art. 72 a 76), 6/97 Colegios, 14/10 Espectaculos,6/98 Farmacéutica, 8/2004 Vivienda, 6/14 C. Ambiental y 7/02 Acústica. BOE 10/02/2015. (Ver capítulo IX). DOCV 29/12/2014. Corrección de errores DOCV 18/03/2015
 - LEY 21/2017. 28/12/2017. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De medidas fiscales, de gestión administrativa y financiera, y de organización de la Generalitat.** *Modifica, entre otras: L 2/2014, D 200/2004, L 22/2011, L 8/2010, L 14/2019, L 11/2003, L 6/1997, L 2/2011, L 6/1998, L 3/2011, L 2/2012, L 3/1993, L 6/2003, L 10/2000, L 4/2006, L 6/2011, L 5/2014, L 16/2003, L 5/2013 y L 13/2016. DOGV 30/12/2017. Corrección de errores DOGV 13/02/2018
 - LEY 3/2018. 16/02/2018. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **Por la que se modifican los artículos 17, 18 y 22, y la disposición transitoria cuarta, de la Ley 3/2011, de 23 de marzo, de la Generalitat, de comercio de la Comunitat Valenciana.** *Modifica la Ley 3/2011 del Comercio. *Publicada en el BOE de 13-03-2018. DOGV 19/02/2018.
- LEY 6/2011. 01/04/2011. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **Ley de Movilidad de la Comunidad Valenciana.** *Título III: Infraestructuras de transporte: regula reservas de suelo, planeamiento, proyectos, servidumbres, etc. * Modificada por la L 9/2011, 01/2012, 10/2012, 5/2013, 7/2014, 10/2015, 13/2016, 21/2017 y 27/2018 de Medidas. DOCV 05/04/2011. Modificaciones:
 - LEY 9/2011. 26/12/2011. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat.** *Modifica, entre otras: Ley 3/1993, Forestal; Ley 11/1994, Espacios Naturales Protegidos; Ley 3/2004, LOFCE; Ley 8/2004, Vivienda; Ley 16/2005, LUV; y Ley 14/2010, Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos. (La modificación afecta al régimen sancionador. Ver Capítulo XXX). DOCV 28/12/2011. Corrección de errores DOCV 30/12/2011
 - LEY 1/2012. 10/05/2012. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **Medidas Urgentes de Impulso a la Implantación de Actuaciones Territoriales Estratégicas.** *Modifica Ley 8/2004, Vivienda de la Comunidad Valenciana. *Modifica Ley 16/2005, LUV. *Modifica la Ley 6/2011, de movilidad de la Comunidad Valenciana. *Modifica el ROGTU. *Valida, modifica y sustituye al DL 2/2011. *DEROGADO por Ley 5/2014 LOTUP. (Modifica el apartado 1 del artículo 4 y el apartado 2 del artículo 22). DOCV 14/05/2012
 - LEY 10/2012. 21/12/2012. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización.** *Modifica la Ley 2/1992, la Ley 2/1989, la Ley 11/1994, Ley 4/1998, Ley 3/2011, la Ley 6/2011 y la Ley 5/2013. Publicado en BOE de 24/01/2013. (Ver Capítulo XX.). DOCV 27/12/2012

- LEY 5/2013. 23/12/2013. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat.** *Modifica, entre otras, a la Ley 10/2012, la Ley3/2011, la Ley 4/1988, la Ley 16/2006 LUV, la Ley 10/2000, la Ley 3/1993, la Ley 11/1994, La Ley 8/2004, la Ley 6/2011, la Ley 6/1991 y la Ley12/2010. DOCV 27/12/2013. Corrección de errores DOCV de 20/01/2014 y 14/02/2014
- LEY 7/2014. 22/12/2014. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat.** *Modifica las Leyes 2/2014 Puertos, 8/10 Régimen Local, 3/11 Comercio, 3/998 Turismo, 4/88 Juego, 3/93 Forestal (deroga art. 72 a 76), 6/97 Colegios, 14/10 Espectaculos,6/98 Farmaceutica, 8/2004 Vivienda, 6/14 C. Ambiental y 7/02 Acústica. (Ver capítulo XVIII). DOCV 29/12/2014. Corrección de errores DOCV 18/03/2015
- LEY 10/2015. 29/12/2015. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De medidas fiscales, de gestión administrativa y financiera, y de organización de la Generalitat.** *Modifica las siguientes Leyes: L 3/1998 Turismo; L 4/1998 Patrimonio; L 2/2011 Deporte; L 1/2011 Consumidores; L 3/1993 Forestal; L 11/1994 Esp. Naturales; L 6/2014 Actividades; L 6/2011 Movilidad; L 2/2014 Puertos; L 5/2014 LOTUP y L 2/1992 de Saneamiento. (Ver Capítulo XXII). DOCV 31/12/2015. Corrección de errores DOCV 19/01/2016
- LEY 13/2016. 29/12/2016. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De medidas fiscales, de gestión administrativa y financiera, y de organización de la Generalitat.** *Modifica, entre otras, L 10/2012; L 2/2014 Puertos; L 14/2010 Espectáculos; L 3/1998 Turismo; L 4/1988 Juego; L 2/1992 Saneamiento; L 6/1991 Carreteras; L 7/2002 Cont. Acústica; L 6/2011 Movilidad; L 5/2013; L 5/2014 LOTUP; y L 2/2011 Deporte. DOCV 31/12/2016
- LEY 21/2017. 28/12/2017. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De medidas fiscales, de gestión administrativa y financiera, y de organización de la Generalitat.** *Modifica, entre otras: L 2/2014, D 200/2004, L 22/2011, L 8/2010, L 14/2019, L 11/2003, L 6/1997, L 2/2011, L 6/1998, L 3/2011, L 2/2012, L 3/1993, L 6/2003, L 10/2000, L 4/2006, L 6/2011, L 5/2014, L 16/2003, L 5/2013 y L 13/2016. DOGV 30/12/2017. Corrección de errores DOGV 13/02/2018
- LEY 27/2018. 27/12/2018. Presidencia de la Generalidad Valenciana. **De medidas fiscales, de gestión administrativa y financiera y de organización de la Generalitat.** *Modifica, entre otras, la L 14/2010, 8/2010, 15/2018, 11/2003, 11/2003, 21/2017, 3/2018, 6/1998, 6/2003, 2/1992, 6/2011, 2/2014, 6/1991, 8/2004, 5/2014, 14/2018, 1/2011, 2/2011, 5/2013 y 13/2016. *Deroga la DA 9ª L 7/2014 y la DA 9ª y 17ª L 21/2017. DOGV 28/12/2018.

ARTÍCULO 1.4. RECURSOS HIDRÁULICOS

ARTÍCULO 1.4.1. AGUAS POTABLES Y RESIDUALES

NORMATIVA ESTATAL

- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el **pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.**
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el **texto refundido de la Ley de Aguas.** DEROGA: con la excepción indicada Ley 46/1999, de 13 de diciembre, art. 3 de la Ley 11/1999, de 21 de abril, arts. 158, 173 y 174 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre; arts. 2 y 3 de la Ley 9/1996, de 15 de enero; Disposición adicional 9.2 de la Ley 42/1994, de 30 de diciembre; Ley 29/1985, de 2 de agosto (Ref. BOE-A-1985-16661). SE MODIFICA: el art. 112 bis.5 y 7, por Ley 1/2018, de 6 de marzo; el art. 112 bis, por Real Decreto-ley 10/2017, de 9 de junio;

SE DICTA DE CONFORMIDAD el art. 40 y aprueba los planes hidrológicos de de las demarcaciones de Galicia-costa y cuencas del Guadalete, Barbate, Tinto, Odiel y Piedras: Real Decreto 11/2016, de 8 de enero; SE DECLARA: en el Recurso 6363/2011, la inconstitucionalidad y nulidad de la disposición adicional 14, en la redacción dada por la disposición final 1 del Real Decreto-ley 12/2011, de 26 de agosto, por Sentencia 196/2015, de 24 de septiembre; en el Recurso 6523/2011, la extinción por desaparición de su objeto, en relación con la disposición final 14, en la redacción dada por la disposición final 1 del Real Decreto- ley 12/2011, de 26 de agosto , por Auto de 6 de octubre de 2015; en el Recurso 6478/2011, la extinción por desaparición de su objeto, en relación con la disposición final 14, en la redacción dada por la disposición final 1 del Real Decreto-ley 12/2011, de 26 de agosto, por Auto de 6 de octubre de 2015; SE DICTA DE CONFORMIDAD: y establece los criterios de seguimiento, evaluación de estado de las aguas superficiales y normas de calidad ambiental: Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, con el art. 112 bis y se regula el canon por la obtención de energía eléctrica en demarcaciones intercomunitarias: Real Decreto 198/2015, de 23 de marzo; SE MODIFICA: el art. 113.3, por Ley 22/2013, de 23 de diciembre; el art. 72, por Ley 21/2013, de 9 de diciembre; SE DEROGA el art. 121.bis, por Real Decreto-ley 7/2013, de 28 de junio; SE DECLARA, en el Recurso 2095/2004, la constitucionalidad del inciso indicado del art. 41.3, en la redacción dada por la Ley 62/2003 e interpretado según el fj 10, y la DESESTIMACIÓN de todo lo demás, por Sentencia 104/2013, de 25 de abril; SE AÑADE el art. 112 bis, por Ley 15/2012, de 27 de diciembre; SE MODIFICA: determinados preceptos , por Ley 11/2012, de 19 de diciembre; los arts. 28.f), 56, 111.bis, 117, disposiciones adicionales 7, 14 y SE AÑADEN las disposiciones adicional 15, transitoria 3.bis y transitoria 10, por Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo; SE DICTA DE CONFORMIDAD con el art. 40.6 aprobando el plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña: Real Decreto 1219/2011, de 5 de septiembre; SE AÑADE, con efectos desde el 31 de agosto de 2011, la disposición adicional 14, por Real Decreto-ley 12/2011, de 26 de agosto; SE MODIFICA el art. 25.3, por Real Decreto-ley 8/2011, de 1 de julio; SE DICTA DE CONFORMIDAD: sobre normas de calidad ambiental: Real Decreto 60/2011, de 21 de enero; sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación: Real Decreto 903/2010, de 9 de julio; SE MODIFICA los arts. 51, 78, 116.3, por Ley 25/2009, de 22 de diciembre; SE DICTA DE CONFORMIDAD con el art. 19, sobre composición, estructura y funcionamiento del Consejo Nacional del Agua: Real Decreto 1383/2009, de 28 de agosto, SE MODIFICA los arts. 13 y 19, por Ley 42/2007, de 13 de diciembre; SE DICTA DE CONFORMIDAD: con el art. 109.1, estableciendo el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas: Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre; sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño: Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre; aprobando el Reglamento de la planificación hidrológica: Real Decreto 907/2007, de 6 de julio; SE MODIFICA el art. 101, por Real Decreto-ley 4/2007, de 13 de abril; SE DICTA DE CONFORMIDAD: con el art. 36 bis, regulando los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas : Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero de; con el art. 16 bis, fijando el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas: Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero; SE MODIFICA: determinados preceptos y SE AÑADE un art. 123 bis, la disposición transitoria 9 y la final 4, por Ley 11/2005, de 22 de junio; por Ley 62/2003, de 30 de diciembre de 2003; el art. 125 y el capítulo III del título VIII, por Ley 13/2003, de 23 de mayo; los arts. 55, 116 y la disposición transitoria 8, por Ley 53/2002, de 30 de diciembre; SE DEROGA lo indicado y SE MODIFICA el art. 105.2.a) y SE AÑADE la disposición adicional 10, por Ley 16/2002, de 1 de julio; SE MODIFICA el art. 132.1, por la Ley 24/2001, de 27 de diciembre; SE ACTUALIZA, sobre conversión a euros de las cuantías indicadas: Resolución de 21 de noviembre de 2001; CORRECCIÓN de errores, añadiendo la disposición adicional novena en BOE num. 287, de 30 de noviembre de 2001; Recurso 5493/2001, PROMOVIDO CONTRA LOS Arts. 67 A 72, 53.6 Y LA DISPOSICIÓN ADICIONAL 6.

- Ley 10/2001, de 5 de julio, del **Plan Hidrológico Nacional**.
- Real Decreto 2473/1985, de 27 de diciembre, por el que se aprueba la tabla de **vigencia** a que se refiere el apartado 3 de la disposición derogatoria de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

- 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 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el «**Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimientos de agua**» y se crea una «Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones».
- Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los **ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos**.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el **Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica**, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los **criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**. DEROGA el Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre (Ref. BOE-A-1990-23231).TRANSPONE la Directiva 98/83/CE, de 3 de noviembre (Ref. DOUE-L-1998-82174).

NORMATIVA AUTONÓMICA

- Ley 2/1992, de 26 de marzo, del Gobierno Valenciano, de **saneamiento de aguas residuales** de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 170/1992, de 16 de octubre, del Gobierno Valenciano, por el que aprueba el **Estatuto de la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana**.
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las **normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas**.



BURRIANA - CASTELLÓN

CÁPITULO 2:
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 2.1. DOCUMENTOS.

ARTÍCULO 2.1.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

Las obras vienen definidas en los documentos contractuales del Proyecto, que son los siguientes:

- Documento n° 1: Memoria.
- Documento n° 2: Planos.
- Documento n° 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento n° 4: Presupuesto.
 - Cuadro de precios n° 1.
 - Cuadro de precios n° 2.
 - Presupuesto.

ARTÍCULO 2.1.2. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

El documento de mayor rango contractual es el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares por cuanto a la calidad de los materiales y ejecución de las obras se refiere, mientras que en relación con sus dimensiones y situación son los planos que prevalecen en caso de contradicción.

Por cuanto respecta al abono de las obras el Pliego de Prescripciones tiene así mismo mayor rango que los cuadros de precios en caso de contradicción no obstante, si en alguna ocasión el enunciado del precio unitario del cuadro de precios número 1 amplía las obligaciones contractuales del Contratista respecto a lo

establecido en el Pliego de Prescripciones deberá realizarse, valorarse y abonarse con arreglo a lo establecido para dicho precio en el mencionado cuadro de precios.

ARTÍCULO 2. 2. DESCRIPCIÓN

ARTÍCULO 2.2.1. UBICACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras están ubicadas en el término municipal de Burriana, en **Castellón**. Se enmarcan en una zona limitada por los siguientes referentes: Carretera Burriana-Almazora al Oeste, el Mar Mediterráneo al Este y la población de Burriana al Suroeste.

ARTÍCULO 2.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se remite a la descripción de las obras realizada en el Documento N° 1: MEMORIA Y ANEJOS del presente proyecto.

ARTÍCULO 3. 1. PRESCRIPCIONES GENERALES

ARTÍCULO 3.1.1. CONDICIONES GENERALES

En general son válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Prescripciones y Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en la ejecución de las obras, siempre que no prescriba lo contrario el presente Pliego, el cual prevalece.

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los artículos siguientes, lo que deberá comprobarse mediante los ensayos correspondientes, si así lo ordena la Dirección de obra.

ARTÍCULO 3.1.2. PROCEDENCIA DE MATERIALES

El Contratista propondrá los lugares, fábricas o marcas de los materiales, que serán de igual o mejor calidad que los definidos en este Pliego y habrán de ser aprobados por la Dirección de obra previamente a su acopio y utilización.

ARTÍCULO 3.1.3. ACOPIO DE MATERIALES

Los materiales se almacenarán de tal forma que la calidad requerida para su utilización quede asegurada, requisito este que deberá ser comprobado por la Dirección de obra, en el momento de su utilización.

ARTÍCULO 3.1.4. EXAMEN Y ENSAYO DE MATERIALES

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra en los términos y formas que prescriba salvo lo que disponga en contrario, para casos determinados, esta misma.

ARTÍCULO 3.1.5. TRANSPORTE DE MATERIALES

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuará en vehículos mecánicos adecuados para tal clase de materiales. Además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precise para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

La procedencia y distancia de transporte que en los diferentes documentos del proyecto se consideran para los diferentes materiales no deben tomarse sino como aproximaciones para la estimación de los precios, sin que suponga perjuicio de su idoneidad ni aceptación para la ejecución de hecho de la obra, y no teniendo el Contratista derecho a reclamación ni indemnización de ningún tipo en el caso de deber utilizar materiales de otra procedencia o de error en la distancia, e incluso la no consideración de la misma.

ARTÍCULO 3.1.6. MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES NECESARIAS

Cuando por no reunir las condiciones exigidas en el presente Pliego sea rechazada cualquier partida de material por la Dirección de Obra, el Contratista deberá proceder a retirarla de obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que sea comunicado tal extremo.

Si no lo hiciera en dicho término, la Dirección de Obra podrá disponer la retirada del material rechazado por oficio y por cuenta y riesgo del Contratista.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra se recibirán con la rebaja de precios que éste determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

ARTÍCULO 3.1.7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

Con posterioridad a la recepción de las obras y a la finalización del plazo de garantía, se aplicará lo indicado en las normas señaladas en el presente Pliego.

ARTÍCULO 3.1.8. CONDICIONES PARTICULARES DE LOS DISTINTOS MATERIALES

Para los materiales a emplear en la obra a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las normas señaladas en el vigente Pliego General, y en caso de no estar encuadrados en éste último, deberá ser sometido a la comprobación de la Dirección de Obra, debiendo presentar el Contratista cuantos catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Si la información no se considera suficiente podrá exigirse ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

ARTÍCULO 3. 2. MATERIALES PARA RELLENOS Y SUBCAPAS DE FIRME.

ARTÍCULO 3.2.1. MATERIALES PARA TERRAPLENES

CLASIFICACIÓN.

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

Para su empleo en terraplenes, los suelos se clasifican de acuerdo con sus características en:

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 $IP > (0.6 LL - 9)$.

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1450 kg/dm³).

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

El contenido de materia orgánica 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 por ciento (35%) en peso.

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

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1.750 kg/dm^3).

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 que 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.

El índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra en el apartado compactación del presente artículo.

EMPLEO.

Si en el artículo de la unidad de obra correspondiente no se especifica el material a emplear, en coronación de terraplenes deberán utilizarse suelos adecuados o seleccionados. También podrán utilizarse suelos tolerables, estabilizados con cal o con cemento de acuerdo con las prescripciones que señale la Dirección de obras.

En núcleos y cimientos de terraplenes deberán emplearse suelos tolerables, adecuados o seleccionados.

Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

Los suelos inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

ARTÍCULO 3.2.2. MATERIALES PARA RELLENO DE INSTALACIÓN EN ZANJA PARA CONDUCCIONES

CONDICIONES GENERALES.

El material para el relleno será normalmente el que se ha extraído de la excavación de la zanja a menos que sea inadecuado o insuficiente. En estos casos, podrá proceder de otras excavaciones de la Obra o bien de préstamos autorizados. Los materiales deberán ser extensibles por capas compactables y cumplirán las prescripciones de este Pliego. No podrán emplearse suelos orgánicos, arcillas expansivas, fangos y cualquier tipo de suelo inestable o excesivamente cargado de agua.

No podrán emplearse materiales cuyo contenido en materia orgánica, sales solubles u otras sustancias nocivas pueda resultar perjudicial para la conducción instalada en la zanja.

Los contenidos en ningún caso serán superiores a los siguientes:

CARACTERÍSTICAS	LIMITES	MÉTODOS DE ENSAYO
Materia Orgánica	máx 1.5 %	UNE 7 368
Sulfatos y sulfuros, valorados en ión SO ₄	máx 1.5 %	UNE 7 245

Además, los suelos empleados en el relleno cumplirán las siguientes condiciones de plasticidad y densidad:

- Límite líquido (LL), según UNE 7377, máx 40
- Densidad según UNE 7255 mín. 1750 kg/dm³.

Por otra parte, el tamaño máximo de las partículas no será superior a veinte milímetros (20 mm).

CONTROL DE CALIDAD.

Generalidades.

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Ensayos a realizar.

Por cada cien metros cúbicos (100 m³) de material, o una vez a la semana si se emplea menos material, se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación de materia orgánica.
- Contenido de sulfatos.

- Límites de Attenberg.
- Densidad, según UNE 7255.

ARTÍCULO 3.2.3. MATERIALES PARA RELLENO COMPACTADO EN ZANJA PARA CONDUCCIONES

CONDICIONES GENERALES.

El material para el relleno será normalmente el que se ha extraído de la excavación de la zanja a menos que sea inadecuado o insuficiente. En estos casos, podrá proceder de otras excavaciones de la Obra o bien de préstamos autorizados. Los materiales deberán ser extensibles por capas compactables y cumplirán las prescripciones de este Pliego. No podrán emplearse suelos orgánicos, arcillas expansivas, fangos y cualquier tipo de suelo inestable o excesivamente cargado de agua.

No podrán emplearse materiales cuyo contenido en materia orgánica, sales solubles u otras sustancias nocivas pueda resultar perjudicial para la conducción instalada en la zanja.

Los contenidos en ningún caso serán superiores a los siguientes:

CARACTERÍSTICAS	LIMITES	MÉTODOS DE ENSAYO
Materia Orgánica	máx 1.5 %	UNE 7 368
Sulfatos y sulfuros, valorados en ión SO ₄	máx 1.5 %	UNE 7 245

Además, los suelos empleados en el relleno cumplirán las siguientes condiciones de plasticidad y densidad:

- Límite líquido (LL), según UNE 7377 máx 40
- Densidad según UNE 7255, mín. 1750 kg/dm³

Por otra parte, el tamaño máximo de las partículas no será superior a ochenta milímetros (80 mm).

CONTROL DE CALIDAD.

Generalidades.

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Ensayos a realizar.

Por cada mil metros cúbicos (1000 m³) de material o una vez a la semana si se emplea menos material se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación de materia orgánica.
- Contenido de sulfatos.
- Límites de Attenberg.
- Densidad, según UNE 7255.

ARTÍCULO 3.2.4. MATERIALES PARA ZAHORRA ARTIFICIAL

DEFINICIÓN.

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos no triturados, suelos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución cumple las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

CONDICIONES GENERALES.

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), para tráfico T0 y T1, o del cincuenta por ciento (50%), para los demás casos, de elementos triturados que presentan dos (2) caras o más de fractura.

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

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA.

La fracción cernida por el tamiz 0.080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0.40 UNE, en peso.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el Cuadro adjunto.

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
	ZA(40)	ZA(25)
40	100	-
25	75-100	100
20	50-90	75-100

10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	15-32	20-40
400µm	6-20	8-22
80µm	0-10	0-10

Forma

El índice de lajas, según la norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Dureza

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, según la norma NLT- 149/72, será inferior a treinta (30) para tráfico To y T1, y a treinta y cinco (35) en los demás casos. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35) para tráfico T0 y T1, y a treinta (30) en los demás casos.

Plasticidad

El material será "no plástico", según la norma NLT 105/72 y 106/72.

ARTÍCULO 3.3. ÁRIDOS

ARTÍCULO 3.3.1. ÁRIDO FINO PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Se cumplirá lo prescrito en el artículo 28 de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE) (RD 2661/1998, de 11 de Diciembre).

En cuanto al control de calidad, se ajustará éste a lo dispuesto en el artículo 81 de la citada instrucción.

ARTÍCULO 3.3.2. ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES

Se cumplirá lo prescrito en el artículo 28 de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE) (RD 2661/1998, de 11 de Diciembre).

En cuanto al control de calidad, se ajustará éste a lo dispuesto en el artículo 81 de la citada instrucción.

ARTÍCULO 3.3.3. ÁRIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS

DEFINICIÓN.

Se define como árido fino para mezclas bituminosas la fracción de árido que pasa por el tamiz 2.5 UNE, queda retenido en el tamiz 0.080 UNE y cumple las condiciones que a continuación se relacionan, para este empleo.

CONDICIONES GENERALES.

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

El árido será de naturaleza silíceo, cuarcítica o caliza según se especifique en los demás documentos del Proyecto o, en su defecto, determine la Dirección de Obra.

En mezclas bituminosas en caliente el árido fino será procedente de machaqueo.

En mezclas bituminosas en frío el árido fino podrá ser arena natural, siempre que sus partículas sean estables, resistentes y de textura superficial áspera.

CONDICIONES DE CALIDAD.

Desgaste

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

Adhesividad

La adhesividad, medida de acuerdo con la Norma NLT-335/74, es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4) o cuando en la mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no pase del veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que la Dirección de Obra autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, la Dirección de Obra, deberá establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultante.

ARTÍCULO 3.3.4. ÁRIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS

DEFINICIÓN.

Se define como árido grueso para mezclas bituminosas la fracción que queda retenida en el tamiz 2.5 UNE y cumple las condiciones, que a continuación se relacionan, para este empleo.

CONDICIONES GENERALES.

El árido grueso será de naturaleza cuarcítica o caliza según se especifique en los demás documentos del Proyecto o, en su defecto, determine la Dirección de Obra.

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.

CONDICIONES DE CALIDAD.

Desgaste

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

Coeficiente de pulido acelerado

El valor del coeficiente de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0.45) en carreteras para tráfico pesado, y de cuarenta centésimas (0.40) en los restantes casos. El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT-174/72 y NLT-175/73.

Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74, será inferior a los límites indicados a continuación:

FRACCIÓN	INDICE DE LAJAS
40 a 25 mm.	Inferior a 40
25 a 20 mm.	Inferior a 35
20 a 12.5 mm.	Inferior a 35
12.5 a 10 mm.	Inferior a 35
10 a 6.3 mm.	Inferior a 35

Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente cuando en cada tipo de mezcla, la pérdida de resistencia de las mismas, en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no rebase el veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que la Dirección de Obra autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, la Dirección de Obra, establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

ARTÍCULO 3.3.5. ÁRIDO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

CONDICIONES GENERALES.

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

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre.

GRANULOMETRÍA.

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

CONTROL DE CALIDAD.

Generalidades

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Ensayos a realizar

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada cien metros cúbicos (100 m³) de material:
 - Uno (1) Porcentaje que pasa por el tamiz 5 UNE.

- Por cada veinticinco metros cúbicos (25 m³) de material o fracción empleada:
 - Uno (1) Determinación de humedad, efectuada inmediatamente antes del empleo en el tajo.



BURRIANA - CASTELLÓN

CÁPITULO 3:
CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER
LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E
INSTALACIONES

ARTÍCULO 3. 4. MADERA Y SUS DERIVADOS

ARTÍCULO 3.4.1. MADERA PARA ENCOFRADOS Y MOLDES

CONDICIONES GENERALES.

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

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón. Preferiblemente de especies resinosas.
- 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, atronaduras, 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 reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.
- Tener la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

- Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los parámetros. Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

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 de sierra, de aristas vivas y llenas.

Según la calidad exigida a la superficie de hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será:

- Machihembrada
- Tableros fenólicos
- Escuadrada, con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

El número máximo de puestas, salvo indicación en contra por parte de la Dirección de Obra, será de 3 en los encofrados vistos y de 6 en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

ARTÍCULO 3. 5. CONGLOMERANTES

ARTÍCULO 3.5.1. CEMENTO

DEFINICIÓN.

Es un conglomerante que, amasado con agua, fragua y endurece, tanto expuesto al aire como sumergido en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CEMENTOS.

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes son las que figuran en las siguientes normas UNE:

- 80301:96: “Cemento: Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad”.
- 80303:36: “Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar”
- 80305:96: “Cementos blancos”
- 80306:96: “Cementos de bajos calor de hidratación”
- 80307:96: “Cementos para usos especiales”.
- 80310:96: “Cementos de aluminato de calcio”

CEMENTOS COMUNES. CEM.

Composición de los cementos comunes

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos comunes se especifican en la tabla 1, según su clasificación.

Características mecánicas y físicas de los cementos comunes

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativas a las características mecánicas y físicas figuran en la tabla 2, según clases resistentes. El número que identifica a la clase, corresponde a la resistencia mínima a compresión a 28 días, en newton por milímetro cuadrado (N/mm²) o megapascal (Mpa).

TABLA 2. PRESCRIPCIONES MECÁNICAS Y FÍSICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES.

CLASE	RESISTENCIA A COMPRESIÓN N/mm ²				TIEMPO DE FRAGUADO		EXPANSIÓN
	RESISTENCIA INICIAL		RESISTENCIA NORMAL		PRINCIPIO	FINAL	
	2 DIAS	7 DIAS	28 DIAS		MINUTOS	HORAS	
32.5	-	≥16.0	≥32.5	≤52.5	≥60	≤12	≤10
32.5R	≥13.5	-					
42.5	≥13.5	-	≥42.5	≤62.5			
42.5R	≥20.0	-					
52.5	≥20.0	-	≥52.5	-	≥45		
52.5R	≥30.0	-					

R = Alta resistencia inicial

Características químicas de los cementos comunes.

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativas a las características a las características químicas figuran en la tabla 3.

TABLA 3. PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES.

CARACTERÍSTICAS	TIPO DE CEMENTO	CLASE RESISTENTE	PORCENTAJE EN MASA
Pérdida por calcinación	CEM I CEM III	Todas	-5,00
Residuo insoluble	CEM I CEM III	Todas	-5,00

Contenido de Sulfatos (expresado en SO ₃)	CEM I	32,5	-3,50
	CEM III	32,5 R	
	CEM IV	42,5	-4,00
	CEM V	42,5 R	
		52,5	
	52,5 R		
	CEM III	Todas	
Contenido de Cloruros (Cl)	Todos	Todas	-0,10
Puzonalidad	CEM III	Todas	Satisfacer el ensayo

Esta indicación afecta a todos los cementos CEM II/A y CEM II/B, incluidos los cementos Portland compuestos que contienen un solo componente principal, por ejemplo, II/A-S o II/B-V.

R = Alta resistencia inicial.

El cemento tipo III puede contener más de 0,10% de cloruros pero en tal caso, se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido real de cloruros.

TABLA 1. TIPOS DE CEMENTO Y COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA.

TIPO DE CEMENTO	DENOMINACIÓN	DESIGNACIÓN	CLINKER K	ESCORIA DE HORNO ALTO S	HUMO DE SÍLICE	PUZOLANAS NATURALES P	CENIZAS VOLANTES V	CALIZA L	COMPONENTES MINORITARIOS ADICIONES
CEM I	Cemento Portland	CEM I	95 - 100	-	-	-	-		0-5
CEM II	Cemento Portland Con escoria	CEM II/A-S	80-94	6-20					0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35					0-5
	Cemento portland con humo de sílice	CEM II/A-D	90-94		6-10				0-5
	Cemento portland con puzolana	CEM II/A-P	80-94			6-20			0-5
		CEM II/B-P	65-79			21-35			0-5
	Cemento portland con ceniza volante	CEM II/A-V	80-94				6-20		0-5
		CEM II/B-V	65-79				21-35		0-5
	Cemento portland con caliza	CEM II/A-L	80-94					6-20	0-5
Cemento portland con mixto			80-94	6-20					
	CEM II/B-M	65-79	21-35						
CEM III	Cemento de horno alto	CEM III/A	35-64	36-65					0-5
		CEM III/B	20-64	66-80					0-5
CEM IV	Cemento puzolánico	CEM IV/A	65-89		11-35 4)				0-5
		CEM IV/B	45-46		36-55 4)				0-5
CEM V	Cemento compuesto	CEM V/A	40-64	18-30		18-30			0-5

- 1) *Los valores de la tabla se refieren al núcleo de cemento, entendiéndose por tal el clinker y las adicciones, con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.*
- 2) *Los componentes minoritarios adicionales pueden ser filler, o uno o más de los componentes principales, a menos Que. estén incluidos ya como tales en el cemento.*
- 3) *Cuando algún cemento portland mixto, en razón de su composición, se puede incluir en alguno de los tipos II anteriores, deberá llevar la denominación y designación correspondiente a dicho tipo.*
- 4) *La proporción de humo de sílice se limita al 10%.*
- 5) *La proporción de filler se limita al 5%.*
- 6) *La proporción de caliza se limita al 20%.*

CEMENTOS BLANCOS. BL.

Se consideran cementos blancos los pertenecientes a los tipos I, II y V cuyas proporciones en masa de los componentes se especifican en la tabla 4, y cuyo índice de blancura, determinado por el método descrito en la UNE 80117:87 sea superior al 75%, según se especifica en la norma UNE 80305:96.

TABLA 4. TIPOS DE CEMENTOS BLANCOS. COMPOSICIÓN.

TIPOS		PROPORCIONES EN PORCENTAJE EN MASA	
DENOMINACIONES	DESIGNACIONES	CLINKER	ADICIONES
Cementos portland blancos	BL I	95-100	0-5
Cementos portland blancos con adiciones	BL II	75-94	6-25
Cementos portland blancos para solados	BL V	40-74	26-60

Los valores de la tabla se refieren al núcleo de cemento, entendiéndose por tal el clinker y las adiciones, con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.

Las adiciones para estos cementos pueden ser cualesquiera de las incluídas y descritas en las UNE 80301:96 y 80305:96, siempre que permitan alcanzar en el cemento el grado de blancura exigido.

Las clases resistentes, junto con las prescripciones físicas y de blancura, se establecen en la tabla 5.

TABLA 5. PRESCRIPCIONES MECÁNICAS Y FÍSICAS DE LOS CEMENTOS BLANCOS.

CLASES RESISTENTES	RESISTENCIA A COMPRESIÓN N/mm ²		TIEMPO DE FRAGUADO		EXPANSION mm	BLANCURA %
	2 días	28 días	minutos	horas		
22,5	-	22,5	42,5	60	12	75
42,5	13,5	42,5	62,5	45	12	
42,5R	20,0					
52,5	20,0	52,5	-			

R = Alta resistencia inicial

Las prescripciones químicas se recogen en la tabla 6.

TABLA 6. PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE LOS CEMENTOS BLANCOS.

CARACTERÍSTICAS	TIPOS		
	BL I (%)	BL II (%)	BL V (%)
Pérdida por calcinación	5,0	-	-
Residuo insoluble	5,0	-	-
Contenido de Sulfatos (SO ₃)	5,0	4,0	3,5
Contenido de cloruros	0,10		

CEMENTOS PARA USOS ESPECIALES. ESP.

Se consideran cementos para usos especiales ESP VI-1 y ESP VI-2, a los recogidos en la tabla 7, cuyos tipos quedan definidos en cuanto a composición en dicha tabla.

Las prescripciones mecánicas y físicas, y las químicas, para dichos tipos, se establecen en las tablas 8 y 9, respectivamente.

**TABLA 7. TIPOS DE CEMENTOS PARA USOS ESPECIALES Y COMPOSICIONES:
PROPORCIÓN EN MASA.**

TIPOS DE CEMENTO	DESIGNACIÓN	CLINKER	ESCORIAS DE HORNO ALTO	PUZOLANAS NATURALES	CENIZAS VOLANTES	COMPONENTES MINORITARIOS ADICIONALES
ESP VI-1	VI-1	25-55	45-75			0-5
ESP VI-2	VI-2	25-40	30-45	30-45		0-5

Los valores de la tabla se refieren al núcleo de cemento, entendiéndose por tal el clinker y las adiciones, con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos. Representan % en masa.

El contenido de puzolana natural no deberá ser superior al 40% para el cemento tipo ESP VI-1.

Los componentes minoritarios adicionales pueden ser filler, o uno o más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.

A diferencia de los cementos comunes, la resistencia normal de un cemento especial ESP que se incluye en su designación, viene dada por la resistencia mecánica determinada a 90 días. Los valores de resistencia a compresión refería a

N/m² (Mpa) según la norma UNE-EN 196-1:1996 y las prescripciones mecánicas y físicas se definen en la tabla 8.

TABLA 8. PRESCRIPCIONES MECÁNICAS Y FÍSICAS DE LOS CEMENTOS PARA USOS ESPECIALES.

CLASES RESISTENTES	RESISTENCIA A COMPRESIÓN N/mm ²			TIEMPO DE FRAGUADO		ESTABILIDAD
		28 DÍAS	90 DÍAS	PRINCIPIO	FINAL	EXPANSIÓN
				MINUTOS	HORAS	(mm)
22,5	12,5	32,5	22,5	60	12	10
32,5	22,5	42,5	32,5			
42,5	32,5	52,5	42,5			

TABLA 9. PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE LOS CEMENTOS PARA USOS ESPECIALES

TIPOS DE CEMENTO	CARACTERÍSTICAS	
	CONTENIDO DE SULFATOS (EXPRESADO EN SO ₃) PORCENTAJE	CONTENIDO DE CLORUROS (Cl) PORCENTAJE
ESP VI-1	3,50	0,10
ESP VI-2		

El cemento tipo VI-2 puede contener más de un 0,10 de cloruros, pero en tal caso se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido real de cloruros.

CEMENTO DE ALUMINATO DE CALCIO. CAC/R.

El cemento de aluminato de calcio estará compuesto únicamente de clinker de cemento de aluminato de calcio. El clinker de este cemento es el obtenido de una mezcla definida de materiales aluminosos y calcáreos.

Las prescripciones mecánicas, físicas y químicas de estos cementos se indican en las tablas 10 y 11.

TABLA 10. PRESCRIPCIONES MECÁNICAS Y FÍSICAS PARA LOS CEMENTOS DE ALUMINATO DE CALCIO.

RESISTENCIAS A COMPRESIÓN (N/mm ²)		TIEMPO DE FRAGUADO	
		PRINCIPIO	FINAL
A LAS 6 HORAS	A LAS 24 HORAS	MINUTOS	HORAS
20	40	60	12

TABLA 11. PRESCRIPCIONES QUÍMICAS PARA LOS CEMENTOS DE ALUMINATO DE CALCIO.

CARACTERÍSTICAS	PRESCRIPCIONES
CONTENIDO DE ALÚMINA (A ₁ O ₃)	36-A ₁ O ₃ -55
CONTENIDO DE SULFUROS (S=)	0,10
CONTENIDO DE CLORUROS(C1-)	0,10
CONTENIDO DE ÁLCALIS 2	0,40
CONTENIDO DE SULFATOS (EXPRESADO EN SO ₃)	0,50

Las prescripciones se dan en porcentajes en masa.

Expresado como NA₂O equivalente (NA₂O+0,658K₂O)

CEMENTOS CON CARACTERÍSTICAS ADICIONALES.

Los cementos que presentan, además, alguna característica adicional están definidos en las siguientes normas UNE:

- 80303:96: “Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar”.
- 80306:96: “Cementos de bajo calor de hidratación”.

Estos cementos deberán cumplir, además de las prescripciones exigidas a su tipo y clase, las correspondientes a las características adicionales que posean y que se establecen a continuación.

Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (SR y/o MR)

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar, o solamente al agua de mar, aquellos cementos en los que su composición cumpla, en cada caso, las prescripciones indicadas en la tabla 12. Los cementos blancos de tipo BL I cumplirán lo especificado para los CEM I en dicha tabla.

Los materiales puzolánicos que formen parte de estos cementos como componentes principales, cumplirán las siguientes condiciones:

- La relación $\text{SiO}_2/(\text{CaO}+\text{MgO})$ deberá ser superior a 3,5. Donde CaO se expresa como cal reactiva.
- El material, molido a finura equivalente a la del cemento de referencia y mezclado con éste en proporción porcentual cemento/material igual a 75/25, deberá cumplir el ensayo de puzolanicidad (UNE EN 196-5:1996) a la edad de 7 días.
- Esta misma mezcla 75/25 deberá dar una resistencia a compresión a la edad de 28 días (UNE EN 196-1:1996) que en ningún caso será inferior al 80 por ciento de la resistencia del cemento de referencia a dicha edad.
- El cemento de referencia, tanto para el ensayo de puzolanicidad como de resistencia, será de tipo I 42,5 R/SR (UNE 80301:96 y UNE 80303:96).

TABLA 12. PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA LOS CEMENTOS RESISTENTES A LOS SULFATOS Y AL AGUA DE MAR.

TIPO	RESISTENTES A LOS SULFATOS Y AL AGUA DE MAR		RESISTENTES AL AGUA DE MAR	
	C ₃ A%	C ₃ A%+C ₄ AF%	C ₃ A%	C ₃ A%+C ₄ AF%
CEM I	5,0	22,0	5,0	22,0
CEM II/A-S CEM II/B-S CEM II/A-D CEM II/A-P	6,0	22,0	8,0	25,0

TIPO	RESISTENTES A LOS SULFATOS Y AL AGUA DE MAR		RESISTENTES AL AGUA DE MAR	
	C ₃ A%	C ₃ A%+C ₄ AF%	C ₃ A%	C ₃ A%+C ₄ AF%
CEM II/B-P CEM II/A-V CEM II/B-V				
CEM III/A	8,0	25,0	10,0	25,0
CEM III/B	LO SON SIEMPRE		LO SON SIEMPRE	
CEM IV/A	6,0	22,0	8,0	25,0
CEM IV/B	8,0	25,0	10,0	25,0
CEM V/A	8,0	25,0	10,0	25,0

Las especificaciones sobre C₃A y C₃A+C₄AF se refieren al clinker, los contenidos de C₃A y C₄AF se determinarán por cálculo (UNE 80304:96) a partir de los análisis según UNE EN 196-2:1996.

Cementos de bajo calor de hidratación. BC

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquéllos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a 272 kJ/kg (65 kcal/g), determinado por el método del calorímetro de Langavant (UNE 80118:86), según se especifica en la norma UNE 80306:96.

DENOMINACIÓN Y DESIGNACIÓN.

Cada cemento se designará por su tipo y clase resistente y, en caso, por sus características adicionales, seguido de la referencia a la norma UNE correspondiente.

Los cementos blancos se designarán por las siglas indicadas en la tabla 4 seguidas de la clase resistente señalada en la tabla 5.

Los cementos para usos especiales se designarán por las siglas correspondientes al tipo, tabla 7, seguidas de las relativas a la clase resistente, tabla 8.

Los cementos que presentan alguna característica adicional, no llevarán las siglas CEM, pero deberán añadir a su designación, separadas por una barra, las siguientes siglas:

- Bajo calor de hidratación BC
- Resistentes al agua de mar MR
- Resistentes a los sulfatos SR

ARTÍCULO 3. 6. MORTEROS Y HORMIGONES.

ARTÍCULO 3.6.1. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

CONDICIONES GENERALES.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el cuadro de morteros y hormigones en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizárselas aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles a mortero y hormigones deberán rechazarse las que no cumplan una o varias de las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno $\text{pH} \geq 5$
- Sustancias disueltas $\leq 15 \text{ g/l}$ (15000 p.p.m.)
- Sulfatos, expresados en SO_4 excepto cemento $\leq 1 \text{ g/l}$ (1000 p.p.m.)
- Sulfatos, expresados en SO_4 para el cemento $\leq 5 \text{ g/l}$ (5000 p.p.m.)
- Ión cloro Cl^- para hormigón con armaduras $\leq 6 \text{ g/l}$ (6 000 p.p.m.)
- Hidratos de carbono = 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter $\leq 15 \text{ g/l}$ (15 000 p.p.m.)

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa el límite anteriormente indicado para el ión cloro podrá elevarse a dieciocho gramos por litro (18 gr/lit) y el ión sulfato a cinco gramos por litro (5 gr/lit), en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

En el caso de morteros u hormigones no armados, podrá emplearse en el amasado, pero no en el curado, el agua de mar.

CONTROL DE CALIDAD.

Generalidades

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Ensayos a realizar

Se realizarán los ensayos necesarios para realizar las comprobaciones anteriores en los siguientes casos:

- Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes del agua que vaya a utilizarse.
- Si varían las condiciones de suministro.
- Cuando lo indique la Dirección de obra.

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

ARTÍCULO 3.6.2. MORTEROS DE CEMENTO.

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.

MATERIALES.

Cemento

Se utilizará cemento Portland tipo I-35 para el que se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Agua para morteros y hormigones

Se estará a lo dispuesto en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

Áridos

Se estará a lo dispuesto en los Artículos correspondientes al árido fino y árido grueso del presente Pliego.

Colorantes

En su caso, se estará a lo dispuesto en los artículos correspondientes a colorantes a emplear en morteros y hormigones del presente Pliego.

DOSIFICACIONES.

Para los distintos tipos de mortero de cemento la dosificación de cemento, será la siguiente:

- M 250: doscientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (250 kg/m³).
- M 450: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (450 kg/m³).
- M 600: seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (600 kg/m³).
- M 700: setecientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (700 kg/m³).

FABRICACIÓN.

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 aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que sigan a su amasadura.

LIMITACIONES DE EMPLEO.

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 que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos con escoria siderúrgica.

ARTÍCULO 3.6.3. HORMIGONES.

DEFINICIÓN.

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

En cuanto a materiales, control de calidad, fabricación y puesta en obra, se cumplirán las prescripciones incluidas en la “Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE) (RD 2661/1998, de 11 de Diciembre).

En cuanto al control de calidad, se ajustará éste a lo dispuesto en el artículo 81 de la citada instrucción.

MATERIALES.

Cemento

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego.

Agua para morteros y hormigones

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego.

Áridos para morteros y hormigones

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego y/o la E.H.E.

Productos de adición

Su empleo deberá contar con la aprobación de la Dirección de obra cumpliendo los requisitos y características que éste señale. En su caso se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego.

CONDICIONES GENERALES.

Ensayos previos

Con anterioridad al empleo de cualquier tipo de hormigón el Contratista deberá entregar a la Dirección de Obra una propuesta de utilización de los diferentes hormigones que pretende emplear con indicación de la procedencia de los áridos, tamaños y granulometrías empleadas, tipo y procedencia del cemento, así como la granulometría, dosificación del conjunto y consistencia del hormigón y condiciones previstas para la ejecución de la obra.

Para cada uno de los hormigones aceptados en principio por la Dirección de Obra, el Contratista deberá presentar a ésta un expediente completo con inclusión de los resultados obtenidos de realizar los ensayos de control previos y característicos para asegurar que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en obra no es inferior a la de proyecto.

Los ensayos previos del hormigón consisten en la fabricación, de, al menos, cuatro (4) series, de amasadas distintas, de tres (3) probetas cada una por cada

dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio f_{cm} , el cual deberá superar el dado por la fórmula:

$$f_{cm} = 1.50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$$

siendo f_{ck} la resistencia característica exigida para el hormigón. La fórmula anterior corresponde a condiciones media previstas para la ejecución de la obra. El Contratista podrá proponer la modificación de la fórmula anterior si cambia las condiciones previstas para la ejecución de la obra.

Los ensayos característicos consisten en la fabricación de, al menos, seis (6) series, de amasadas distintas, de tres (3) probetas, cada una de las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis (6) resultados medios:

$$X1 \leq X2 \leq \dots \leq X6$$

El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:

$$X1 + X2 - X3 \geq f_{ck}$$

La fórmula de trabajo habrá de ser reconsiderada, si varía alguno de los siguientes factores:

- Categoría del cemento Portland.
- Tipo, absorción o tamaño máximo del árido grueso.
- Módulo de finura del árido fino en más de dos décimas (0.2).
- Naturaleza o proporción de adiciones.

- Método de puesta en obra.

Tipos de hormigón

Para su empleo en las distintas unidades de obra y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según las Normas UNE 7240 y UNE 7242, se establecen los tipos de hormigón que se indican en la siguiente tabla:

TIPO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA fck (kp/cm ²)
HM-15	150
HM-20	200
HA o HM-22,5	225
HA o HM-25	250
HA o HM-30	300
HA o HM-35	350
HA o HM-40	400

Dosificación del hormigón

Se admite la dosificación por volumen en los áridos y por sacos y medios (1/2) sacos de cemento hasta hormigones tipo HM-20.0.

La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será de ciento cincuenta kilogramos (150 kg) en el caso de hormigones en masa; de doscientos kilogramos (200 kg) en el caso de hormigones ligeramente armados y de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg) en el caso de hormigones armados.

La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de cuatrocientos kilogramos (400 kg).

Docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de

continuidad, si se trata de hormigón armado, y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia, lo que se llevará a cabo por el procedimiento descrito en el método de ensayo UNE 7103.

Según el método de compactación previsto la consistencia exigible será la siguiente con los valores de asiento y tolerancias indicados.

COMPACTACIÓN	CONSISTENCIA	ASIENTO	TOLERANCIA
Vibrado	Plástica	3-5	±1
Picado con barra	Fluida	10-15	±2

FABRICACIÓN.

Equipo necesario

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de aspecto y consistencia uniformes, dentro de las tolerancias establecidas.

Hormigoneras

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se hagan constar la capacidad y la velocidad, en revoluciones por minuto, recomendadas por el fabricante; las cuales nunca deberán sobrepasarse. La hormigonera estará equipada siempre con un dispositivo que permita medir el agua de amasadura con una exactitud superior al uno por ciento (1%).

Las paletas de la hormigonera deberán estar en contacto con las paredes de la cuba, sin dejar huelgo apreciable. Por ello, si se utilizan hormigoneras cuyas paletas no sean solidarias con la cuba, será necesario comprobar periódicamente el estado de esas paletas y proceder a su sustitución cuando, por el uso, se hayan desgastado sensiblemente.

Centrales de hormigonado

Los dispositivos para la dosificación por peso de los diferentes materiales deberán ser automáticos, con una exactitud superior al uno por ciento (1%) para el cemento; y al dos por ciento (2%) para los áridos; y se contrastarán por lo menos, una vez cada treinta (30) días.

Camiones hormigoneras y agitadores

Podrán ser de tipo cerrado, con tambor giratorio; o de tipo abierto, provistos de paletas. Ambos tipos podrán emplearse como mezcladores y/o agitadores. En cualquier caso, serán capaces de proporcionar mezclas uniformes, y de descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones; y estarán equipados con un cuentarrevoluciones.

Previa autorización de la Dirección de Obra, se podrán emplear cubas basculantes sin elementos agitadores.

Cumplirán lo prescrito en la vigente Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

MEZCLA Y AMASADO.

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasadura no será superior a cuarenta grados centígrados (40 C).

Al fijar la cantidad de agua que debe añadirse al amasijo, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino, y eventualmente, los demás áridos.

Salvo indicación en contrario de la Dirección de Obra, se cargará primero la hormigonera con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para el amasijo; a continuación, se añadirán simultáneamente el árido fino y el cemento; posteriormente, el árido grueso; completándose la dosificación de agua en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 sg), ni superior a la tercera parte (1/3) del período de amasado, contando a partir de la introducción

del cemento y los áridos. Cuando se incorpore a la mezcla agua calentada, la cantidad de este líquido primeramente vertido en la cuba de la hormigonera no excederá de la cuarta parte (1/4) de la dosis total.

Como norma general, los productos de adición, en su caso los colorantes que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasadura. Cuando la adición, contenga cloruro cálcico, podrá añadirse en seco mezclada con los áridos, pero nunca en contacto con el cemento; no obstante, siempre será preferible agregarla en forma de disolución.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos (30 min.) se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. Asimismo, se limpiará perfectamente la hormigonera antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

La fabricación de la mezcla podrá realizarse por uno cualquiera de los procedimientos que se indica e los apartados siguientes

Mezcla en central

La mezcla en central será obligatoria para los hormigones HM-25 o superiores.

Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán automáticamente por separado.

Los productos de adición se añadirán a la mezcla utilizando un dosificador mecánico, que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

El período de amasado será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa. Su duración mínima se establecerá mediante las pruebas pertinentes y deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Mezcla en camiones

La velocidad de mezclado de los mezcladores de tambor giratorio será superior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.); y la velocidad de funcionamiento de las paletas de los mezcladores abiertos no será inferior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.), ni superior al ochenta por ciento (80%) de la misma capacidad, si se usa como elemento de transporte con agitación.

Las operaciones de mezclado en los mezcladores sobre camión comenzarán dentro de los treinta minutos (30 min.) que sigan a la incorporación del cemento a los áridos.

La descarga del hormigón en obra deberá hacerse dentro de la hora y media (1.5 h) que siga a la carga del mezclador. Este período de tiempo deberá reducirse si la temperatura ambiente es elevada, o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón. Por el contrario, la Dirección de Obra podrá autorizar su ampliación si se emplean productos retardadores de fraguado, en la cuantía que estime conveniente a la vista de los productos empleados. La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de una manera continua; y por lo tanto, los intervalos de entrega de amasijos destinados a obras iniciadas, no deberán ser tan amplios como para permitir un fraguado del hormigón colocado. En ningún caso excederán de los treinta minutos (30 min.).

Mezcla en hormigoneras

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central, salvo en la dosificación, que podrá no ser automática.

En tales casos, la Dirección de Obra transformará las cantidades correspondientes de la fórmula de trabajo a unidades volumétricas; y comprobará que existen los elementos de dosificación precisos para conseguir una mezcla de la

calidad deseada. Los recipientes que se usen para dosificar serán de altura mayor del doble del lado; y sus enrasas corresponderán exactamente a los pesos de cada tipo de árido que han de verterse en cada amasijo.

Mezcla a mano

La fabricación del hormigón a mano sólo se autorizará, excepcionalmente, en casos de reconocida emergencia, en hormigones de los tipos no superiores a HM-20.

En tales casos, la mezcla se realizará sobre una plataforma impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre la arena, y se verterá el agua sobre el mortero anhidro apilado en forma de cráter. Preparado el mortero, se añadirá el árido grueso; revolviendo la masa hasta que adquiera un aspecto y color uniformes.

TRANSPORTE.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes.

No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas montones cónicos de altura tal, que favorezca la segregación.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro y medio (1.5 m); procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá hacerse empleando camiones sin elementos de agitación, que cumplan con la vigente Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte. A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min.), se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada, para conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua, o si se aumenta ésta, controlar que las características del hormigón en el momento del vertido sean las requeridas.

VERTIDO.

En el caso de utilización de alguno de los medios que se reseñan a continuación, éstos deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Cintas transportadoras. En el caso de vertido directo se regulará su velocidad y se colocarán los planos y contraplanos de retenida que resulten necesarios para evitar la segregación del hormigón.
- Trompas de elefante. Su diámetro será por lo menos de veinticinco centímetros (25 cm), y los medios para sustentación tales que permitan un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón, y faciliten que se pueda bajar rápidamente cuando sea necesario retardar o cortar su descarga.
- Cangilones de fondo movable. Su capacidad será, por lo menos, de un tercio de metro cúbico (1/3 m³).

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. La Dirección de Obra podrá modificar este plazo si se emplean cementos o adiciones especiales; pudiéndole aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para

impedir la evaporación del agua, cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se colocarán en obra amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro con cincuenta centímetros (1.5 m), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancias, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre amasadura o encofrados.

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.

La Dirección de Obra podrá autorizar la colocación neumática del hormigón siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación; que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0.2 m³); que se elimine todo rebote excesivo del material; y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Cuando se vierta hormigón bajo el agua, se requerirá la previa aprobación de la Dirección de Obra. En todo caso, para evitar la segregación, el hormigón se colocará cuidadosamente en una masa compacta y en su posición final, mediante trompas de elefante, cangilones cerrados de fondo móvil, o por otros medios aprobados por la Dirección de Obra, y no deberá removerse después de haber sido depositado. Se tendrá especial cuidado en mantener el agua quieta en el lugar de hormigonado, evitando toda clase de corrientes que puedan producir el deslavado de la mezcla. La colocación del hormigón se regulará de modo que se produzcan superficies aproximadamente horizontales.

Cuando se usen trompas de elefante, éstas, se llenarán de forma que no se produzca el deslavado del hormigón. El extremo de descarga estará en todo

momento sumergido por completo en el hormigón y el tubo final deberá contener masa suficiente para evitar la entrada de agua.

Cuando el hormigón se coloque por medio de cangilones de fondo movable, éstos se bajarán gradual y cuidadosamente hasta que se apoyen sobre el terreno de cimentación o sobre el hormigón ya colocado. Luego se elevarán lentamente durante el recorrido de descarga, con el fin de mantener, en lo posible, el agua sin agitación en el punto de hormigonado y de evitar la segregación y deslavado de la mezcla.

En caso de que el hormigón se coloque por bombeo, el proyector de mezcla deberá ser ajustado convenientemente y, junto con la instalación, deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

COMPACTACIÓN.

La compactación del hormigón se ejecutará en general mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil (6000) ciclos por minuto. En la definición de la unidad de obra se especificarán los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado.

El espesor de las tongadas de hormigón, la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores, se fijarán por la Dirección de Obra a la vista del equipo previsto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de

lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Si se vierte hormigón en un elemento que se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1.5 m) del frente libre de la masa.

En ningún caso se emplearán los vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzarse el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se avería alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Si por alguna razón se averiase alguno de los vibradores, se reducirá el ritmo de hormigonado; si se averiasen todos, el Contratista procederá a una compactación por apisonado, en la zona indispensable para interrumpir el hormigonado en una junta adecuada. El hormigonado no se reanudará hasta que no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

HORMIGONADO EN CONDICIONES ESPECIALES.

Hormigonado en tiempo frío

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

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3° C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado centígrado bajo cero (-1° C).

Los límites de temperatura fijados en los dos primeros párrafos de este apartado, podrán rebajarse en tres grados centígrados (3 C), si se utiliza una adición que contenga cloruro cálcico.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización de la Dirección de obra, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad calentando los áridos y/o el agua, sin rebasar los sesenta grados centígrados (60 C). El cemento no se calentará en ningún caso, y se introducirán en la hormigonera primero el agua y los áridos, para que el cemento no esté en contacto con ellos a temperatura peligrosamente elevada.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba la Dirección de Obra.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua del amasado, tanto durante el transporte como la colocación del hormigón.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Las medidas anteriores deben extremarse cuando simultáneamente se presentan altas temperaturas y viento seco. Si resultase imposible mantener húmeda la superficie del hormigón, se suspenderá el hormigonado.

En todo caso, se suspenderá el hormigonado si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40 C), salvo que se adopten las medidas oportunas y con autorización expresa de la Dirección de Obra.

Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan el hormigón fresco. En otro caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia; adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

JUNTAS.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación se definen en los Planos. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado y previa aprobación de la Dirección de Obra.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario se encofrarán.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto, y si hubiera sido encofrada se picará conveniente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se cepillará y humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. A continuación se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En juntas especialmente importantes, puede frotarse a cepillo el hormigón endurecido con mortero del mismo hormigón que se emplee para la ejecución del elemento.

En elementos verticales, especialmente soportes, se retirará la capa superior de hormigón en unos centímetros de profundidad, antes de terminar el fraguado, para evitar los efectos del reflujo de la pasta segregada del árido grueso. En esta operación debe vigilarse que el árido grueso quede parcialmente visto, pero no desprendido de la masa del hormigón.

No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de la junta y autorización de la Dirección de Obra, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre preparación de la misma.

CURADO.

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije la Dirección de Obra, según las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas externas, como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, durante tres (3) días.

Estos plazos, prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco, o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con agua o infiltraciones agresivas.

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

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, la Dirección de Obra deberá aprobar el procedimiento que se vaya a utilizar; de modo que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados centígrados (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados centígrados por hora (20o c/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente.

TOLERANCIAS.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación de la Dirección de Obra, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas

ARTÍCULO 3. 7. PREFABRICADOS.

ARTÍCULO 3.7.1. VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO.

DEFINICIÓN.

Se consideran como vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, las que constituyen productos estándar ejecutados en instalaciones industriales fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

CONDICIONES GENERALES.

Independientemente de lo que sigue, el Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo y la inspección de los procesos de fabricación, siempre que lo considere necesario.

ALMACENAMIENTO.

Las vigas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

RECEPCIÓN.

Las vigas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m²) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director, no se aceptarán vigas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior al quinientosavo (1/500) de la longitud de la viga.

La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo (1/300) de la luz para vigas de hasta diez metros (10 m) y al quinientosavo (1/500) para luces mayores.

El Director podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y, en particular, del módulo de flecha, momentos de fisuración y rotura y esfuerzo cortante de rotura, sobre un cierto número de vigas.

ARTÍCULO 3.7.2. ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO

ANCLAJES

Se denominan anclajes los dispositivos de sujeción de los extremos de las armaduras activas.

Pueden ser activos o pasivos, según se efectúe desde ellos el tesado o estén situados en un extremo del tendón por el que no se tесе.

Los anclajes deberán ser capaces de retener eficazmente los tendones, resistir su carga unitaria de rotura y transmitir al hormigón una carga, al menos, igual a la máxima que el correspondiente tendón pueda proporcionar, tanto bajo solicitaciones estáticas como dinámicas.

Para ello deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El coeficiente de eficacia de un tendón anclado será, al menos, igual a 92 centésimas, en el caso de tendones adherentes y a 96 centésimas, en el caso de tendones no adherentes.

b) Los sistemas de anclaje por cuñas serán capaces de retener los tendones de tal forma que, una vez finalizada la penetración de cuñas, no se produzcan deslizamientos respecto al anclaje.

c) Donde se prevean efectos de fatiga o grandes variaciones de tensión se utilizarán anclajes adecuados, capaces de resistir sin romperse tales acciones.

Los ensayos necesarios para la comprobación de estas características deberán realizarse en condiciones análogas a las que se prevean para la utilización en obra de los anclajes.

Todos los elementos que constituyan un anclaje deberán someterse a un control efectivo y riguroso y fabricarse con una tolerancia tal que, dentro de un mínimo sistema, tipo y tamaño, todas las piezas resulten intercambiables. Además, deberán ser capaces de absorber, sin menoscabo para su efectividad, las tolerancias dimensionales establecidas para las secciones de las armaduras.

El fabricante o suministrador de los anclajes justificará y garantizará sus características, precisando las condiciones en que deban ser utilizados, especialmente en lo que se refiere a las presiones transmitidas al hormigón, resistencia mínima del hormigón alrededor del anclaje, al zunchado de estas zonas y a las separaciones y recubrimientos que deban respetarse.

En el caso de anclajes por cuñas, el fabricante o suministrador deberá, además, aportar datos sobre el deslizamiento que puedan experimentar las armaduras en los anclajes durante el ajuste de las cuñas, y la magnitud del movimiento conjunto de armadura y cuña que se produzca por penetración.

Ambos valores deberán tenerse en cuenta al fijar la tensión que deba darse a los tendones, para poder compensar las pérdidas correspondientes.

En general se utilizará el equipo de tesado recomendado por el suministrador del sistema, con la aprobación del Director de Obra.

Los anclajes deberán entregarse convenientemente protegidos para que no sufran daños durante su transporte, manejo en obra y almacenamiento.

Se guardarán convenientemente clasificados por tamaños y adoptarán las precauciones necesarias para evitar su corrosión o que puedan ensuciarse o entrar en contacto con grasas, aceites o solubles, pintura o cualquier otra sustancia perjudicial.

EMPALMES.

Se denominan empalmes unos dispositivos constituidos por una o más piezas para unir los extremos de dos armaduras activas, a fin de conseguir un tendón de mayor longitud.

Los elementos de empalme de las armaduras activas deberán cumplir las mismas condiciones exigidas a los anclajes en cuanto a resistencia y eficacia de retención.

Las condiciones de suministro y almacenamiento serán análogas a las prescritas para los anclajes.

VAINAS.

En los elementos estructurales de hormigón con armaduras postesas, los conductores necesarios para alojarlas podrán formarse por diversos procedimientos, en la propia masa del hormigón al construir el elemento, siendo frecuente utilizar vainas que queden embebidas o se recuperan una vez endurecido el hormigón.

En general, las vainas se presentan en forma de tubos metálicos, con resaltes o corrugaciones en su superficie exterior.

Deberán presentar una resistencia suficiente al aplastamiento de forma que no se deformen o abollen durante su manejo en obra, bajo el peso del hormigón fresco, la acción de golpes accidentales, etc. Asimismo, deberán soportar el contacto con los vibradores internos sin riesgo de perforación.

En ningún caso deberán permitir que penetre en su interior lechada de cemento o mortero durante el hormigonado. Por ello los empalmes, tanto entre los distintos trozos de vaina como entre ésta y los anclajes, habrán de ser perfectamente estancos.

El diámetro interior a la vaina, habida cuenta del tipo y sección de la armadura que en ella vaya a alojarse, será el adecuado para que pueda efectuarse la inyección de forma correcta.

El suministro y almacenamiento de la vainas se realizará adoptando precauciones análogas a las exigidas para las armaduras.

OTROS ACCESORIOS.

Los tubos de purga o respiraderos, las boquillas de inyección, los separadores, las trompetas de empalme y demás accesorios utilizados para hormigón pretensado deberán ser aprobados por el Director de Obra.

El suministro y almacenamiento se realizará adoptando precauciones análogas a las indicadas para las armaduras.

ARTÍCULO 3.7.3. RIGOLAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN.

DEFINICIÓN

Las rigolas prefabricadas de hormigón son piezas que se utilizan para delimitación de calzadas, aceras, isletas y otras zonas.

CONDICIONES GENERALES.

Las rigolas prefabricadas de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20.0 o superior, fabricadas con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento portland I-35.

Tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas estarán exentas de fisuras, coqueras o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deben ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

MATERIALES.

Componentes del hormigón

Los áridos, cementos, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones especificadas en la vigente “Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado”, además de las que se fijen en los artículos correspondientes del presente Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

El cemento será, en general, de tipo Portland y cumplirá las condiciones del artículo correspondiente de este Pliego.

Hormigón

Las características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquel.

FORMA Y DIMENSIONES.

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

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

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICAS.

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia mínima a compresión simple será de 250 kg/cm².

La resistencia a flexión de las ríoglas, bajo carga puntual, será superior a 50 kg/cm².

El desgaste por abrasión será inferior a 3 mm.

CONTROL DE CALIDAD.

Ensayos previos

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado. a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Desgaste por abrasión.
- Resistencia a compresión.
- Absorción.
- Resistencia a flexión.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

Ensayos de control

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de inspección de 1000 ml de rigolas. Estas partidas han de ser homogéneas, es decir, estar formadas por elementos fabricados por un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes. Sobre muestras tomadas de estos lotes, se realizarán las determinaciones de las características previstas en este artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

ARTÍCULO 3.7.4. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

DEFINICIÓN.

Los bordillos prefabricados de hormigón son piezas que se utilizan para delimitación de calzadas, aceras, isletas y otras zonas.

CONDICIONES GENERALES.

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20.0 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento portland I-35.

Tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas estarán exentas de fisuras, coqueras o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deben ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

MATERIALES.

Componentes del hormigón

Los áridos, cementos, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones especificadas en la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado", además de las que se fijen en los artículos correspondientes del presente Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

El cemento será, en general, de tipo Portland y cumplirá las condiciones del artículo correspondiente de este Pliego.

Hormigón

Las características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquel.

FORMA Y DIMENSIONES.

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

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m.).

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

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICAS.

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia mínima a compresión simple será de 250 Kg/cm².

La resistencia a flexión de los bordillos, bajo carga puntual, será superior a 50 kg/cm².

El desgaste por abrasión será inferior a 3 mm.

CONTROL DE CALIDAD.

Ensayos previos

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado. a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Desgaste por abrasión.
- Resistencia a compresión.
- Absorción.
- Resistencia a flexión.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, e rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

Ensayos de control

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de inspección de 1000 ml de bordillos. Estas partidas han de ser homogéneas, es decir, estar formadas por

elementos fabricados por un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes. Sobre muestras tomadas de estos lotes, se realizarán las determinaciones de las características previstas en este artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

ARTÍCULO 3.7.5. BALDOSAS HIDRÁULICA.

DEFINICIÓN.

Las baldosas hidráulicas son elementos fabricados con hormigón, mortero o pasta de cemento que se utilizan en pavimentación de aceras.

Se compone de:

- Cara, constituida por la capa de huella, de mortero rico en cemento, arena muy fina y, en general colorantes.
- Capa intermedia, que puede faltar a veces, de un mortero análogo al de la cara sin colorantes.
- Capa de base de mortero menos rico en cemento y arena más gruesa, que constituye el dorso.

MATERIALES.

Cemento.

El cemento será, en general, de tipo Portland y cumplirá las condiciones del Artículo correspondiente del presente Pliego.

Aridos.

Los áridos cumplirán las condiciones exigidas en la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado".

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto determinado cumpla las condiciones exigidas.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de finos y de materia orgánica, de acuerdo con las normas UNE 7082 y UNE 7135.

Agua.

El agua cumplirá las condiciones fijadas en la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado".

Pigmentos.

Determinada como media de cinco piezas, la tensión aparente de rotura no será inferior a la indicada en la Tabla 1.

TABLA 1

TIPO	TENSION APARENTE DE ROTURA (Kgf/cm ²)	
	CARA EN TRACCION	DORSO EN TRACCIÓN
Baldosas Hidráulicas	50	30

En la capa de huella de las losetas de color se utilizará cemento blanco y el pigmento adecuado, sin que se vean afectadas las características mecánicas y de calidad exigidas. Se le añadirá a la capa de huella el pigmento necesario para obtener una tonalidad uniforme que se comprobará por comparación visual de las losetas.

La capa de base estará siempre sin colorear.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.

Forma y dimensiones.

Las baldosas estarán perfectamente moldeadas y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.

Tolerancias.

Las tolerancias admisibles en las medidas nominales de los lados serán de 0,3 %

Espesores.

El espesor de una baldosa medido en distintos puntos del contorno con excepción de los rebajos de la cara o del dorso, no variará en más del 8% del espesor máximo y no será inferior a los indicados en la tabla 2.

TABLA 2

TIPO	DIMENSIONES (cm.)	ESPESOR DE LA BALDOSA MÍNIMO (cm)
Baldosines hidráulicos	$e < 10$	1,6

Angulos.

La variación máxima admisible en los ángulos será de 0,4 mm en más o en menos, medidos sobre un arco de 20 cm de radio, por sus valores proporcionales.

Rectitud de las aristas.

La desviación máxima de una arista respecto a la línea recta será de 1 por mil.

Alabeo de la cara.

La separación de un vértice con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a 5 décimas de milímetro (0.5 mm) en más o en menos.

Planeidad de la cara.

La flecha máxima no sobrepasará el tres por mil de la diagonal mayor, en más o en menos, no pudiendo esta medida sobrepasar, a su vez, de dos milímetros (2 mm).

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS.

Absorción de agua.

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 7008, será del 10% en peso.

Heladicidad.

En el caso de baldosas para exteriores, ninguna de las tres baldosas ensayadas, de acuerdo con la norma UNE 7033, presentará en la cara o capa de huella señales de rotura o de deterioro.

Resistencia al desgaste.

Realizado el ensayo según la norma UNE 7015, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), la pérdida máxima de altura permitida será de 3 mm.

Resistencia a la flexión.

Determinada según la norma UNE 7034, como media de cinco (5) piezas, la tensión aparente de rotura no será inferior a la indicada en la Tabla 1.

Resistencia al impacto.

Determinada según la norma UNE 7034 como media de tres (3) determinaciones, la altura a la que se produzca la rotura no será inferior a la indicada en la tabla 3.

TIPO	ALTURA DE ROTURA (cm)
Baldosas Hidráulicas	60

ASPECTO Y ESTRUCTURA.

Cara vista.

Las baldosas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista. Estas condiciones se cumplen si, en el momento de ejecutar el control de recepción, hallándose éstas en estado seco, esta cara resulta bien lisa y no presenta un porcentaje de defectos superior a los márgenes indicados a continuación, en tanto por ciento de baldosas sobre la partida:

- Hendiduras, grietas, depresiones, abultamientos, o desconchados en la superficie de la baldosa, visibles a simple vista y desde la altura normal de una persona. Después de mojadas con un trapo húmedo pueden aparecer grietas o fisuras (rectilíneas reticuladas), pero éstas deberán de ser visibles a simple vista, y desde la altura de una persona, una vez secas: 2%
- Desportillado de aristas, de longitud superior a cuatro milímetros (4 mm) o al tamaño máximo del árido si éste excede de dicha medida, desbordando sobre la cara vista y de una anchura superior a dos milímetros (2 mm): 3%
- Despuntado de baldosas, cuyas esquinas estén matadas en una longitud superior a dos milímetros (2 mm): 2%
- Huellas de muela en baldosas pulimentadas: 1%

En ningún caso la suma de los porcentajes excederá de cinco (5).

Las baldosas en seco podrán presentar ligeras eflorescencias (salitrado), así como algunos poros, invisibles a distancia de medio metro (0,5 m) después del mojado.

Colorido

El color o colores de un pedido serán uniformes y de acuerdo con los de la muestra o modelo elegido.

Estructura

La estructura de cada capa será uniforme en toda la superficie de fractura, sin presentar exfoliaciones ni poros visibles.

IDENTIFICACIÓN.

Las baldosas llevarán inscrita, con señales indelebles en el dorso, la marca de fábrica correspondiente.

RECEPCIÓN.**Ensayos previos**

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará, en fábrica o a su llegada a obra, el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Aspecto y estructura
- Resistencia a flexión
- Resistencia al desgaste
- Absorción
- Resistencia al choque
- Geometría

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

Ensayos de control

Para el control de aprovisionamiento a la obra de baldosas de cemento se dividirá la presión total en lotes de 2.000 m² o fracción que provenga de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá considerando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en diferentes entregas, pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas anteriormente especificadas, considerándose como ensayos preceptivos los contenidos en el presente artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características se aceptará el lote, y, de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

ARTÍCULO 3.7.6. PAVIMENTOS DE ADOQUÍN.

DEFINICIÓN.

Se define la unidad como el pavimento formado por piezas de adoquín rejuntados con tierra vegetal, sobre el pavimento existente, sobre base de hormigón en masa, o sobre arena.

MATERIALES.

Se estará a lo dispuesto en el resto de documentos del proyecto, siendo de hormigón prefabricados. Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a lo especificado.

El cemento a utilizar será sin retracción, con una proporción de 1:3.

ARTÍCULO 3. 8. PRODUCTOS METÁLICOS TERMINADOS.

ARTÍCULO 3.8.1. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO.

DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías de forma que en el ensayo de adherencia por flexión descrito en la Instrucción EHE vigente presentan una tensión media de adherencia b_m y una tensión de rotura de adherencia b_u que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a ocho milímetros (8 mm).
 - $b_m = 70 \text{ Kp/cm}^2$
 - $b_u = 115 \text{ Kp/cm}^2$
- Diámetro de ocho a treinta y dos milímetros (8 a 32 mm).
 - $b_m = 80 - 1.2 \text{ Kp/cm}^2$
 - $b_u = 130 - 1.9 \text{ Kp/cm}^2$
- Diámetros superiores a treinta y dos milímetros (32 mm).
 - $b_m = 42 \text{ Kp/cm}^2$
 - $b_u = 69 \text{ Kp/cm}^2$

donde b_m y b_u se expresan en Kp/cm^2 . y en mm.

Las barras corrugadas serán de acero y deberán ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

CARACTERÍSTICAS.

Soldabilidad

El fabricante indicará para el acero suministrado si es apto para el soldeo, las condiciones y procedimientos en que éste debe realizarse

Características de adherencia

El suministrador deberá poseer el certificado de homologación de adherencia, en el que se consignarán los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Características geométricas

Los diámetros nominales de las barras empleadas se ajustarán a la serie y tendrán la masa nominal y el área de la sección recta indicadas en la tabla .

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la sección nominal en diámetros no mayores de veinticinco milímetros (25 mm); ni al noventa y seis por ciento (96%) en diámetros superiores.

Los valores de la tolerancia de ovalización es decir, de las diferencias entre los diámetros máximo y mínimo de una sección recta cualquiera, medidos sobre el núcleo, son los que a continuación se indican:

DIÁMETRO (mm)	MASA NOMINAL (Kg/m)	AREA SECCIÓN RECTA cm ²
4	0.10	0.13
5	0.16	0.20
6	0.22	0.28
8	0.39	0.50
10	0.62	0.79
12	0.89	1.13
16	1.58	2.01
20	2.47	3.14
25	3.85	4.91
32	6.31	8.04

DIÁMETRO (mm)	MASA NOMINAL (Kg/m)	AREA SECCIÓN RECTA cm ²
40	9.86	12.56
50	15.41	19.63

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la sección nominal en diámetros no mayores de veinticinco milímetros (25 mm); ni al noventa y seis por ciento (96%) en diámetros superiores.

Los valores de la tolerancia de ovalización es decir, de las diferencias entre los diámetros máximo y mínimo de una sección recta cualquiera, medidos sobre el núcleo, son los que a continuación se indican:

DIÁMETRO (mm)	DIFERENCIA MÁXIMA (mm)
4 – 5	0,5
6 – 8	1,0
10 – 12	1,5
16 – 25	2,0
32 – 50	2,5

Características mecánicas

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante serán las indicadas en la tabla adjunta:

DESIGNACIÓN	CLASES DE ACERO	LÍMITE ELÁSTICO fy en N/mm ²	CARGA UNITARIA DE ROTURA fs en N/mm ² no menor que	ALARGAMIENTO DE ROTURA EN % SOBRE BASE DE 5 DIÁMETROS no menor que	RELACIÓN fs/fy EN ENSAYO no menor que
B 400 S	Soldable	400	440	14	1.05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1.05

DESIGNACIÓN	CLASES DE ACERO	LÍMITE ELÁSTICO fy en N/mm ²	CARGA UNITARIA DE ROTURA fs en N/mm ² no menor que	ALARGAMIENTO DE ROTURA EN % SOBRE BASE DE 5 DIÁMETROS no menor que	RELACIÓN fs/fy EN ENSAYO no menor que
-------------	-----------------	--	---	---	--

Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

Otras condiciones

Las barras cumplirán, además, las condiciones siguientes:

- Llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en la UNE 36.088/1/81, relativas a su tipo y marca del fabricante.
- Si el acero es apto para el soldeo, el fabricante indicará las condiciones y procedimientos en que este debe de realizarse.
- En el caso de que el acero sea del tipo S no es necesario comprobar la aptitud de soldeo.
- Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a ciento ochenta grados sexagesimales (180°) y de doblado-desdoblado a noventa grados sexagesimales (90°) (UNE 36.088/1/81) sobre los mandriles que corresponda según la tabla adjunta.

DESIGNACIÓN	DOBLADO-DESDOBLADO ? α =90° ? α =20°			
	d ?12	12 <d ?16	16 <d ?25	d >25
B 400 S	5 d	6 d	8 d	10 d
B 500 S	6 d	8 d	10 d	12 d

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO.

Cada partida irá acompañada de los oportunos certificados de homologación y garantía, facilitados por el fabricante, en los que se indiquen los valores límite de las diferentes características que justifiquen que el acero cumple las exigencias correspondientes.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos correspondientes a la partida servida.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse que no presenta alteraciones perjudiciales.

En el momento de su utilización, las armaduras deben estar limpias, sin sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

CONTROL DE CALIDAD.

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable. Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

A la llegada de cada partida a la obra se realizará una toma de muestras con las que se procederá a efectuar un ensayo de plegado

ARTÍCULO 3.8.2. . MALLAS ELECTROSOLDADAS

DEFINICIÓN.

A los efectos de este pliego son mallas electrosoldadas aquellas que cumplen las condiciones prescritas en la norma UNE 36092/1/81.

Se entiende por malla corrugada la fabricada con alambres corrugados que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en el artículo 241 del presente pliego y las demás especificadas en la tabla 242.1. Se entiende por malla lisa la fabricada con alambres lisos trefilados que cumplen lo especificado en la tabla 242.1, pero no cumplen las condiciones de adherencia especificadas en el artículo 241 del presente pliego.

Tabla 242.1

Ensayo de tracción					Ensayo de doblado simple a 180° (4) diámetro del mandril	Ensayo de doblado y desdoblado $\alpha=90^\circ$, $\beta=20^\circ$ (5) diámetro del mandril
Designación de los alambres	Límites elástico f_y kp/cm^2 (1)	Carga unitaria f_s kp/cm^2 (1)	Alargamiento o de rotura (porcentaje) sobre base 5 diámetros	Relación f_s/f_y		
AEH 500T	5.100	5.600	(2)	(3)	4 *d (6)	8 *d (6)
AEH 600T	6.100	6.700	8	(3)	5 *d (6)	10 *d (6)

Notas: (1) Para la determinación del límite elástico y la carga unitaria se utilizará como divisor de las cargas el valor nominal del área de la sección transversal. (2) A (porcentaje) = $20 - 0,02 \times f_{yi}$ no menor del 8%, siendo f_{yi} el límite elástico medido en cada ensayo. (3) $f_{si}/f_{yi} > 1,05 - 0,1 [(f_{yi}/f_{yk}) - 1]$ no menor de 1,03 siendo f_{yi} el límite elástico medido en cada ensayo; f_{si} la carga unitaria obtenida en el mismo, y f_{yk} el límite elástico mínimo garantizado. (4) α = ángulo de doblado. (5) β = ángulo de desdoblado. (6) d = diámetro nominal del alambre.

DIÁMETROS.

Los diámetros nominales de los alambres lisos o corrugados empleados en las mallas electrosoldadas, en milímetros (mm), se ajustarán a la serie siguiente:

4; 4,5; 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8;

8,5; 9; 9,5; 10; 11; 12; 13; 14

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

Deberán garantizarse los valores característicos de las propiedades mecánicas indicadas en la tabla 242.1.

ALMACENAMIENTO

Las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva oxidación separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, aceite, pintura, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

RECEPCIÓN

Cada papel deberá llevar a una identificación en la que se haga constar la marca del fabricante

y la designación de las mallas, que se harán según el artículo 9.4 de la instrucción HE-82.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizará según lo prescrito por la norma UNE 36092/II/81.

ARTÍCULO 3.8.3. ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO (*)

DEFINICIÓN.

Se denominan alambres para hormigón pretensado los productos de sección maciza procedentes de un estirado en frío o trefilado de alambres, que normalmente se suministran en rollos.

La designación de los alambres se realizará según la norma UNE 36095/1/85.

TIPOS Y GRADOS.

El tipo de alambre para hormigón pretensado se define por su resistencia a tracción expresada en megapascales (MPa).

Para cada tipo se establecen dos grados en función de los valores de la relajación.

Los diámetros nominales para los distintos tipos y grados de alambres para hormigón pretensado serán los indicados en la siguiente tabla.

Tipos y grados de alambre

Designación		Diámetro (mm)					
Tipo	Grado	3	4	5	6	7	8
AH1570	R5					x	x
AH1570	R2					x	x
AH1670	R5		x	x	x	x	x
AH1670	R2		x	x	x	x	x
AH1770	R5	x	x	x	x		
AH1770	R2	x	x	x	x		

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

Las características mecánicas de los alambres para hormigón pretensado, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según UNE 36401/81, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- La carga unitaria máxima (f_{max}) no será inferior a 160 kilopondios por milímetro cuadrado.
- El límite elástico (f_y) estará comprendido entre el 85 y 95 por 100 de la carga unitaria máxima f_{max} . Esta relación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada uno de los alambres ensayados.
- El alargamiento bajo carga máxima, medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 milímetros, no será inferior al 3,5%. Para los alambres destinados a la fabricación de tubos, dicho alargamiento será igual o superior al 5%.
- El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante, con una tolerancia, en más o en menos, del 7%.
- En los alambres de diámetro igual o superior a 5 milímetros o de sección equivalente, la pérdida de resistencia a la tracción después de un doblado-desdoblado no será superior al 5%.
- El número mínimo de doblados-desdoblados que soportará el alambre en la prueba de doblado alternativo según la norma UNE 36461/80 no será inferior a:
- Para alambres destinados a obras de desagüe o sometidos a ambiente corrosivo: Siete.
- En los demás casos: Tres.

- La relajación a las mil horas, a temperatura de 20 ± 1 °C, y para una tensión inicial igual al 70% de la carga unitaria máxima (f_{max}) garantizada, determinada según la norma UNE 36422/85, no será superior a los siguientes valores:
- Alambres de grado R-5 (enderezados y con tratamiento de eliminación de tensiones): 5%.
- Alambres de grado R-2 (enderezados y con tratamiento de estabilización): 2%.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y PONDERALES.

Las características geométricas y ponderales, así como las tolerancias, se ajustarán a lo especificado en la norma UNE 36095/II/85.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizarán según lo prescrito por la norma UNE 36095/II/81.

Los alambres de grado R-5 y R-2 se suministrarán en rollos en los que el diámetro de bobinado no será inferior a 250 veces el del alambre, y al dejarlos libres en un suelo horizontal liso presentarán una flecha inferior a 30 milímetros en una base de 1 metro en cualquier punto del alambre.

Cada rollo deberá llevar una identificación en la que figuren la marca del fabricante, el tipo y grado de alambre, su diámetro nominal y un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

ARTÍCULO 3.8.4. ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN PRETENSADO

DEFINICIÓN.

Se denominan armaduras activas a las de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce el esfuerzo de pretensado.

MATERIALES.

Se entiende por tendón el conjunto de las armaduras activas alojadas dentro de un mismo conducto o vaina.

Existen también otros elementos que pueden utilizarse para constituir las armaduras activas.

Pero en estos casos será preceptivo obtener una autorización previa del Director de las obras para su utilización.

Las armaduras activas pueden ser de dos tipos:

_ Armaduras pretesas: Las que se tesan antes del vertido del hormigón, al cual transmiten su esfuerzo por adherencia una vez endurecido.

_ Armaduras postesas: Las que se tesan una vez endurecido el hormigón, al cual transmiten su esfuerzo por medio de anclajes.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El transporte del acero de pretensado se realizará en vehículos cubiertos y de forma que vaya debidamente embalado y protegido contra la humedad, deterioro, contaminación y grasas.

El almacenamiento se realizará en locales ventilados, en los que no pueda ensuciarse la superficie del material y al abrigo de la humedad del suelo y paredes para evitar riesgos de oxidación o corrosión. Se adoptarán las precauciones precisas en el almacén para evitar cualquier deterioro de los aceros debido al ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades y otras causas.

Antes de almacenar los aceros se comprobará que están limpios, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Los aceros deberán almacenarse cuidadosamente clasificados según sus tipos, clases y lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, especialmente después de un largo almacenamiento en obra, con el fin de asegurarse de que no presenten alteraciones perjudiciales. Si el Director lo estima necesario, ordenará la realización de los ensayos de comparación que estime oportunos.

ARMADURAS PRETESAS.

Distancias entre armaduras y recubrimientos

La distancia horizontal libre entre dos armaduras será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

_ Un centímetro (1 cm).

_ El diámetro de la mayor.

_ Doce décimas (1,2) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85%) en peso del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical libre entre dos armaduras será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- _ Un centímetro (1 cm).
- _ Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

Para diámetros de la armadura mayor, iguales o inferiores a tres milímetros (3 mm), los recubrimientos mínimos serán:

- _ Ocho milímetros (8 mm) para piezas en ambientes protegidos.
- _ Diez milímetros (10 mm) para piezas en ambientes no protegidos.
- _ Trece milímetros (13 mm) para piezas en ambientes agresivos.

Para diámetros superiores a tres milímetros (3 mm) los recubrimientos mínimos serán:

- _ Diez milímetros (10 mm) para piezas en ambientes protegidos.
- _ Doce milímetros (12 mm) para piezas en ambientes no protegidos.
- _ Quince milímetros (15 mm) para piezas en ambientes agresivos.

El recubrimiento mínimo de las armaduras pasivas transversales será de siete milímetros (7 mm).

En piezas expuestas a la acción de agentes muy corrosivos, así como en aquellas que deban satisfacer especiales exigencias de resistencia al fuego, se aumentarán los recubrimientos o se recurrirá a otras medidas de protección.

Armaduras postesas

Como norma general se admite la colocación en contacto de diversas vainas formando grupo, limitándose a dos en horizontal y a no más de cuatro en su

conjunto. Para ello, las vainas deberán ser corrugadas y, a cada lado del conjunto, habrá de dejarse espacio suficiente para que pueda introducirse un vibrador.

Las distancias libres entre vainas o grupos de vainas en contacto, o entre esta vainas y las demás armaduras, deberán ser al menos iguales a:

_ En dirección vertical: una vez la dimensión vertical de la vaina o grupo de vainas.

_ En dirección horizontal: para vainas aisladas, una vez la dimensión horizontal de la vaina; para grupos de vainas en contacto, una vez y seis décimas (1,6 veces) la mayor de las dimensiones de las vainas individuales que forman el grupo.

En cuanto a recubrimientos, en el caso de estructuras situadas en ambientes no agresivos o poco agresivos, los valores mínimos serán por lo menos iguales al mayor de los límites siguientes:

En dirección vertical:

_ Cuatro centímetros (4 cm).

_ La dimensión horizontal de la vaina o grupos de vainas en contacto.

En dirección horizontal:

_ Cuatro centímetros (4 cm).

_ La mitad de la dimensión vertical de la vaina o grupo de vainas en contacto.

_ La dimensión horizontal de la vaina o grupo de vainas en contacto.

En casos particulares, cuando existan atmósferas agresivas o especiales riesgos de incendio, estos recubrimientos deberán aumentarse convenientemente.

Salvo especificación en contrario dada en los Planos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la posición de los tendones en cualquier sección transversal de elemento podrá variar hasta un tres por ciento (3%) de la

dimensión de la pieza, paralela al desplazamiento del tendón, siempre que dicho valor no exceda de veinticinco milímetros (25 mm). Pero si el citado desplazamiento no afecta al canto útil de la sección ni a la colocación del hormigón, la tolerancia anteriormente indicada podrá aumentarse al doble.

La tolerancia respecto a los recubrimientos y distancias entre armaduras activas será del veinte por ciento (20%) de su valor teórico.

En caso necesario, los tendones o vainas podrán desplazarse, para evitar que interfieran unos con otros, siempre que ello no suponga una variación en su trazado superior a las tolerancias indicadas o a un diámetro del tendón o vaina. De proceder así se vigilará que no se produzcan bruscos cambios de curvatura en el trazado.

El trazado en obra de las armaduras activas no deberá presentar ondulaciones locales excesivas, estableciéndose a estos efectos una tolerancia de un centímetro (1 cm) en una longitud de un metro y medio (1,50 m).

TESADO.

Definición

Se entiende por tesado el conjunto de operaciones necesarias para poner en tensión las armaduras activas.

Programa de tesado

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluirá un programa de tesado que defina el orden en que deben realizarse las operaciones de tesado en relación con el proceso constructivo y la magnitud de la carga a aplicar a cada una, detallando al menos:

- _ Las sucesivas etapas parciales de pretensado.
- _ Orden de tesado de los tendones en cada etapa.
- _ Resistencia del hormigón en cada etapa de tesado.
- _ Tensión de anclaje de cada tendón en cada fase.
- _ Alargamientos que deben obtenerse.

En los casos en que se modifique el proceso constructivo de la pieza o estructura, el Director deberá aprobar el nuevo proceso constructivo y preparar, de acuerdo con él, el correspondiente programa de tesado.

Caso de ser necesarias operaciones de retesado o destesado, deberán figurar también en el programa.

ARTÍCULO 3.8.5. PLACAS PARA SEÑALES DE CIRCULACIÓN

CONDICIONES GENERALES.

Las placas a emplear en señales estarán constituidas por chapa blanca de acero dulce de primera fusión, de dieciocho décimas de milímetro (1.8 mm) de espesor; admitiéndose, en este espesor, una tolerancia de dos décimas de milímetro (+ 0.2 mm).

Podrán utilizarse también otros materiales que tengan, al menos, las mismas cualidades que la chapa de acero en cuanto aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes externos. Sin embargo, para el empleo de todo material distinto a la chapa de acero será necesaria la autorización expresa de la Dirección de Obra.

En ningún caso se podrá utilizar la soldadura en el proceso de fabricación de las placas.

Los refuerzos perimetrales de las placas y el relieve de los símbolos y orlas se realizarán por estampación en prensa capaz de conseguir los refuerzos mínimos de 25 mm a 90°, con una tolerancia en más y en menos respecto a la dimensión de fabricación de 2.5 mm.

Las pinturas, y los elementos reflectantes para señales contarán con la aprobación de la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 3.8.6. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE PARA SEÑALES DE CIRCULACIÓN

MATERIALES.

Los soportes serán perfiles de acero laminado en frío cerrados, galvanizados por inmersión en caliente hasta obtener un recubrimiento mínimo de setenta micras y tendrán tapa soldada en la parte superior y taladros efectuados antes del tratamiento. Las piezas de anclaje serán galvanizadas por inmersión. La tornillería será de acero inoxidable.

CONDICIONES GENERALES.

Podrán utilizarse también otros materiales que tengan, al menos, las mismas cualidades que el acero en cuanto aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes externos. Sin embargo, para el empleo de todo material distinto al acero, será necesaria la autorización expresa de la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 3.8.7. COLUMNAS PARA ALUMBRADO PÚBLICO

Todas las columnas estarán dotadas de portezuela de registro en su parte baja, dotadas de pestillo y cadena s/planos, con pletina para sujeción de la caja de fusibles y en su caso tornillo para la toma de tierra. La fijación al anclaje se realizará mediante placa de anclaje metálica sujeta a los pernos de anclaje.

Las columnas serán totalmente troncocónicas, construidas en chapa de acero laminada A 37-1.B, según norma UNE 36.080, 6ª R, de una sola pieza, de 4 mm de espesor.

Estarán galvanizadas en caliente por inmersión de acuerdo a la norma UNE 37.501 y electrosoldadas longitudinalmente de acuerdo a las especificaciones de la

norma UNE 14.011 (Calidad 2). Los ensayos de uniformidad del galvanizado se realizarán de acuerdo a la norma UNE-7.183.

Estarán unidas a una toma de tierra.

Las columnas cumplirán las especificaciones técnicas descritas en la Orden Ministerial del 16 de Mayo de 1989.

ARTÍCULO 3.8.8. TOMAS DE TIERRA.

La toma de tierra estará constituida por un electrodo artificial en forma de piqueta formada por una barra cilíndrica de acero de 14 mm. de diámetro, recubierta por una capa uniforme de cobre de 470 a 570 micras de espesor, clavada en el fondo de la poceta más próxima a la columna o cuadro de mando correspondiente. Habrá una piqueta por cuadro de mando y una por columna existente en la instalación. Todas ellas unidas mediante un cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección enterrado a lo largo de toda la canalización y en contacto con el terreno, a una profundidad mínima de 50 cm.

Las conexiones a los báculos o armarios metálicos se efectuarán por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, todo ello de acuerdo a las especificaciones de los planos.

Las conexiones de piqueta con los conductores de conexión a soporte y entre sí, se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas.

Se colocarán en número suficiente, de tal manera que la resistencia de paso a tierra sea la reglamentaria de acuerdo con las Instrucciones Reglamentarias M.I.B.T. 009, 018, 044 y Hoja de Interpretación.

ARTÍCULO 3. 9. PINTURAS.

ARTÍCULO 3.9.1. PINTURAS EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS.

DEFINICIÓN.

Se definen como pinturas a emplear en marcas viales reflexivas las que se utilizan para marcar líneas, palabras o símbolos que deban ser reflectantes, dibujados sobre el pavimento de la carretera. Las pinturas a emplear serán termoplásticas en todos los casos.

Las marcas viales colocadas en el pavimento serán de color blanco, correspondiente a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103.

Las marcas viales, continuas y discontinuas, colocadas en un bordillo o junto al borde de la calzada o de la zona peatonal, para indicar prohibición o restricción de parada o de estacionamiento (M-7.7 y M 7.8), las líneas en zig-zag (M-7.9) y las marcas en cuadrícula (M-7.10), son de color amarillo que corresponde a la referencia B-502 de la UNE 48 103.

La dosificación para materiales termoplásticos de aplicación en caliente debe oscilar entre 2.8-3.2 kg/m² para alcanzar un espesor de banda de, aproximadamente, 1.5 mm. La marca vial debe tener un mínimo de microesferas de vidrio del 25% (entre las microesferas de pre y post-mezclado).

La dosificación para pinturas empleadas en marcas viales debe ser, como mínimo, de 720 g/m², y de 480 g/m² de microesferas de vidrio.

En todo momento se seguirán, además, las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

COMPOSICIÓN.

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias primas y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este Artículo.

CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA LIQUIDA.

Consistencia

A veinticinco más o menos dos décimas de grado centígrado ($25\text{ C} \pm 0.2\text{ C}$) estará comprendida entre ochenta y cien (80 y 100) unidades Krebs. Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.74.

Secado

La película de pintura, aplicada con un aplicador fijo, a un rendimiento equivalente a setecientos veinte gramos más o menos el diez por ciento ($720\text{ g} \pm 10\%$) por metro cuadrado y dejándola secar en posición horizontal a veinte más o menos dos grados centígrados ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) y sesenta más o menos cinco por ciento ($60\% \pm 5\%$) de humedad relativa, tendrá un tiempo máximo de secado "no pick-up" de treinta (30) minutos. La superficie aplicada será, como mínimo, de cien centímetros cuadrados (100 cm^2).

Para comprobar que la pintura se ha aplicado al rendimiento indicado, se hará por diferencia de pesada de la probeta antes y después de la aplicación, utilizando una balanza con sensibilidad de cinco centésimas de gramo ($\pm 0.05\text{ g}$). El tiempo entre la aplicación de la pintura y la pesada subsiguiente será el mínimo posible, y siempre inferior a treinta (30) segundos. El tiempo de secado se determinará según la Norma MELC 12.71.

Materia fija

Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia de dos (2) unidades sobre la materia fija indicada por el fabricante como estándar para su pintura. Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.05.

Peso específico

Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia del tres por ciento (3%) sobre el peso específico indicado por el fabricante como estándar para su pintura, según especifica la Norma MELC 12.72.

Conservación en el envase

La pintura presentada para su homologación, al cabo de seis (6) meses de la fecha de su recepción, habiendo estado almacenada en interior y en condiciones adecuadas, no mostrará una sedimentación excesiva en envase lleno, recientemente abierto, y será redispersada a un estado homogéneo por agitación con espátula apropiada. Después de agitada no presentará coágulos, pieles, depósitos duros ni separación de color.

Estabilidad

Los ensayos de estabilidad se realizarán según la Norma MELC 12.77.

- En envase lleno: No aumentará su consistencia en más de cinco (5) unidades Krebs al cabo de dieciocho (18) horas de permanecer en estufa a sesenta más o menos dos grados centígrados y medio ($60\text{ C} \pm 2.5\text{ C}$) en envase de hojalata, de una capacidad aproximada de quinientos centímetros cúbicos (500 cm^3), con una cámara de aire no superior a un centímetro (1 cm), herméticamente cerrado y en posición invertida para asegurar su estanqueidad, así como tampoco se formarán coágulos ni depósitos duros.
- A la dilución: La pintura permanecerá estable y homogénea, no originándose coagulaciones ni precipitados, cuando se diluya una muestra de ochenta y cinco centímetros cúbicos (85 cm^3) de la misma con quince centímetros

cúbicos (15 cm³) de toluol o del disolvente especificado por el fabricante, si explícitamente éste así lo indica.

Propiedades de aplicación

Se aplicarán con facilidad por pulverización o por otros procedimientos mecánicos corrientemente empleados en la práctica según la Norma MELC 12.03.

La película de pintura aplicada por sistema aerográfico a un rendimiento equivalente a setecientos veinte gramos más menos el diez por ciento (720 g ± 10%) por metro cuadrado, no experimentará por sangrado un cambio de color mayor que el indicado en el número 6 en la Referencia Fotográfica Estándar (ASTM D868-48).

Las placas de mástic asfáltico, al colocarlas en los moldes, se comprimirán a una presión de cien kilopondios por centímetro cuadrado (100 kp/cm²). Las placas así formadas se dejarán expuestas a la intemperie y en posición horizontal durante quince días como mínimo, para curar o envejecer. Antes de su utilización se dejarán secar y ambientar en interior cuarenta y ocho horas (48 h), como mínimo, a veinte grados centígrados (20 C).

La aplicación se hará tras haber cubierto una tercera (1/3) parte de la placa con celofán firmemente adherido paralelamente a la arista de menor dimensión de la placa y haciendo el pintado en sentido también paralelo a dicha arista. Para facilitar la aplicación aerográfica se permite diluir la pintura, si hiciera falta, hasta un diez por ciento (10%) con tolueno o el disolvente especificado por el fabricante.

Para comprobar el rendimiento de pintura aplicada sobre la placa asfáltica, la aplicación se hará simultáneamente ésta y sobre una probeta de acero de ciento cincuenta por setenta y cinco y por medio milímetro (150 x 75 x 0.5 mm), previamente tarada y colocada en el mismo plano, con la arista de mayor dimensión común a la arista también de mayor dimensión de dicha placa asfáltica.

La probeta de acero se secará durante media (1/2) hora a ciento cinco más o menos dos grados centígrados (105 C ± 2 C), y por diferencia de pesada se determinará la cantidad de película seca aplicada. Haciendo referencia a la materia

fija determinada anteriormente y a la superficie de la probeta de acero de ciento doce y medio centímetros cuadrados (112.5 cm²), se calculará el rendimiento aplicado en peso por metro cuadrado (m²) de película húmeda. Todas las pesadas se realizarán en una balanza con sensibilidad de cinco centésimas de gramo (± 0.05 g).

La resistencia al “sangrado” se determinará según especifica la Norma MELC 12.84.

CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA.

Aspecto

La película de pintura aplicada según se especifica anteriormente y dejándola secar durante veinticuatro (24) horas a veinte más menos dos grados centígrados (20 C \pm 2 C) y sesenta más o menos el cinco por ciento (60% \pm 5%) de humedad relativa, tendrá aspecto uniforme, sin granos ni desigualdades en el tono de color y con brillo satinado "cáscara de huevo".

Color

La película de pintura aplicada según se especifica anteriormente y dejándola secar durante veinticuatro (24) horas a veinte más menos dos grados centígrados (20 C \pm 2 C) y sesenta más o menos el cinco por ciento (60% \pm 5%) de humedad relativa, igualará por comparación visual el color de la pastilla B-119 de la Norma UNE 48103, con una tolerancia menor que la existente en el par de referencia número 3 de la escala Munsell de pares de grises, según la Norma ASTM D 2616-67. No se tomarán en cuenta las diferencias de brillo existentes entre la pintura a ensayar, la escala Munsell y la pastilla de color de la citada Norma UNE.

Reflectancia luminosa aparente

La reflectancia luminosa aparente de la pintura medida sobre fondo blanco no será menor de ochenta (80), según la Norma MELC 12.97.

Poder cubriente de la película seca

El poder cubriente se expresará en función de la relación de contraste de las respectivas pinturas, aplicadas a un rendimiento equivalente a doscientos gramos más o menos el cinco por ciento ($200 \text{ g} \pm 5\%$) por metro cuadrado (m^2).

La película de pintura se aplicará con aplicador fijo sobre carta Morest mantenida perfectamente plana mediante una placa de succión tipo Howard y al rendimiento indicado, dejando secar la pintura veinticuatro (24) horas a veinte más menos dos grados centígrados ($20 \text{ C} \pm 2 \text{ C}$) y sesenta más menos el cinco por ciento ($60\% \pm 5\%$) de humedad relativa. La superficie aplicada será como mínimo de cien centímetros cuadrados (100 cm^2).

La medición de la cantidad de pintura aplicada se hará según queda indicado en apartados anteriores.

A las veinticuatro (24) horas de aplicación se determinarán las reflectancias aparentes de la pintura aplicada sobre fondo negro y sobre fondo blanco, expresándose la relación de contraste como el cociente de ambos:

$$R_c = R_{\text{negro}} / R_{\text{blanco}}$$

El valor mínimo de la relación de contraste será de noventa y cinco centésimas (0.95). Estas determinaciones se realizarán según la Norma MELC 12.96.

Flexibilidad

No se producirá agrietamiento ni despegues de la película sobre mandril de doce milímetros y medio (12.5 mm) examinando la parte doblada a simple vista, sin lente de aumento, realizando el ensayo de la forma siguiente:

- Se extenderá una película húmeda de pintura con un rendimiento de doscientos gramos más menos el cinco por ciento ($200 \text{ g} \pm 5\%$) por metro cuadrado (m^2), mediante un aplicador fijo (doctor Blade), sobre una probeta de hojalata previamente desengrasada de siete y medio por doce y medio

centímetros (7.5 x 12.5 cm), de diecinueve a veinticinco gramos por decímetro cuadrado (19-25 g/dm²) y ligeramente frotada con lana de acero.

- Se dejará secar en posición horizontal durante dieciocho (18) horas a veinte más menos dos grados centígrados (20 C ± 2 C), y después en estufa a cincuenta más menos dos grados centígrados y medio (50 C ± 2.5 C) durante dos (2) horas. Se dejará enfriar a temperatura ambiente durante media (1/2) hora como mínimo y se realizará el ensayo según la Norma MELC 12.93.

Resistencia a la inmersión en agua

Se aplicará la pintura con un aplicador fijo a un rendimiento equivalente a doscientos gramos más menos el cinco por ciento (200 g ± 5%) por metro cuadrado, sobre placa de vidrio de diez por veinte centímetros (10 x 20 cm) previamente desengrasada. Se dejará secar la probeta en posición horizontal durante setenta y dos (72) horas a veinte más menos dos grados centígrados (20 C ± 2 C) y sesenta más menos cinco por cien (60% ± 5%) de humedad relativa.

Examinada la probeta de ensayo inmediatamente después de sacada del recipiente con agua destilada a temperatura de veinte más menos dos grados centígrados (20 C ± 2 C) donde ha permanecido sumergida durante veinticuatro (24) horas, la película de pintura tendrá buena adherencia al soporte. En un nuevo examen de la probeta, dos (2) horas después de haber sido sacada del agua, solamente se admitirá una ligera pérdida de brillo, según la Norma MELC 12.91.

Resistencia al envejecimiento artificial y a la acción de la luz

Se aplicará la pintura por sistema aerográfico a un rendimiento equivalente a setecientos veinte gramos más menos el diez por ciento (720 g ± 10%) por metro cuadrado (m²), sobre probeta de mástic asfáltico de las mismas características que las usadas en pruebas anteriores, haciendo la aplicación y dejándola secar en posición horizontal durante setenta y dos (72) horas a veinte más menos dos grados centígrados (20 C ± 2 C) y sesenta más menos cinco por ciento (60% ± 5%) de humedad relativa.

La pintura se aplicará sobre dos terceras (2/3) partes de la superficie de la probeta asfáltica, pudiéndose emplear para este ensayo las mismas probetas que sirvieron para ensayos anteriores.

Al cabo de ciento sesenta y ocho (168) horas de tratamiento de acuerdo con la Norma MELC 12.94, en la película de pintura no se producirán grietas, ampollas ni cambios apreciables de color, observada la probeta a simple vista, sin lente de aumento. Cualquier anomalía apreciada en el tercio (1/3) de probeta no pintada anulará el ensayo y deberá repetirse.

El cambio de color después de las ciento sesenta y ocho (168) horas de tratamiento, será menor que la diferencia existente en el par de referencia número 2 de la escala Munsell de pares de grises, citada en ASTM 2616-67.

COEFICIENTE DE VALORACIÓN.

Con los resultados obtenidos en los ensayos anteriores se establecerá una valoración final de acuerdo con lo indicado en los siguientes apartados.

Diferenciación de los ensayos

Los ensayos se dividen en dos grupos:

- Grupo "a": Constituido por los ensayos relativos a características fundamentales, y que incluye los apartados:
 - Secado.
 - Resistencia al "sangrado" sobre superficies bituminosas.
 - Color.
 - Reflectancia luminosa aparente.
- Grupo "b": Constituido por el resto de ensayos de este Artículo y que incluye los apartados:
 - Consistencia.
 - Materia fija.

- Peso específico.
- Conservación en el envase.
- Estabilidad: En envase lleno y a la dilución.
- Aspecto.
- Flexibilidad.
- Resistencia a la inmersión en agua.
- Resistencia al envejecimiento artificial y a la acción de la luz.

Calificación de los ensayos

Los resultados que se obtengan en los ensayos correspondientes al grupo "a", se puntuarán de cero a tres (0 a 3), y en el grupo "b" de cero a dos (0 a 2), según se indica en la tabla que se adjunta posteriormente.

Coefficiente de valoración

Una vez calificados todos y cada uno de los ensayos aisladamente, se aplicará la siguiente fórmula:

$$W1 = \frac{5}{3} \cdot \frac{a1 \cdot a2 \cdot \dots \cdot an}{n} \cdot \frac{b1 + b2 + \dots + bm}{m}$$

en la que:

- W1 = Valoración de los resultados obtenidos en laboratorio.
- n = Número de ensayos del grupo "a".
- m = Número de ensayos del grupo "b".
- a1...an = Calificación de cada uno de los ensayos del grupo "a".
- b1...bm = Calificación de cada uno de los ensayos del grupo "b".

El valor mínimo de W1, será siete (7).

ENSAYOS

La toma de muestras para la realización de los ensayos indicados en este Artículo, se efectuará en un laboratorio oficial, por personal especializado del mismo, según Norma MELC 12.01, a partir de un envase completo remitido a dicho laboratorio para tal fin.

Dicho envase se remitirá al laboratorio oficial con la antelación suficiente a la iniciación de los trabajos para que, realizados los ensayos de identificación que se especifican, pueda darse la aprobación para iniciar el pintado, y si fueran negativos, y previa comunicación al fabricante de la pintura, se puedan repetir en presencia de éste si así lo solicitara y siempre a partir de una nueva muestra extraída del mismo envase original.

Se realizarán los ensayos que indique la Dirección de Obra, con los criterios de aceptación o rechazo que este determine a la vista de los valores indicados en la tabla adjunta.

ARTÍCULO 3.9.2. MICROESFERAS DE VIDRIO.

DEFINICIÓN.

Las microesferas de vidrio se definen a continuación por las características que deben reunir para que puedan emplearse en la pintura de marcas viales reflexivas, por el sistema de postmezclado, en la señalización horizontal.

CARACTERÍSTICAS.

Naturaleza

Estarán hechas de vidrio transparente y sin color apreciable, y serán de tal naturaleza que permitan su incorporación a la pintura inmediatamente después de

aplicada, de modo que su superficie se pueda adherir firmemente a la película de pintura.

Microesferas de vidrio defectuosas

La cantidad máxima admisible de microesferas defectuosas será del veinte por ciento (20%), según la Norma MELC 12.30.

Índice de refracción

El índice de refracción de las microesferas de vidrio no será inferior a uno y medio (1.50), determinado según la Norma MELC 12.31.

Resistencia al agua

Se empleará para el ensayo agua destilada.

La valoración se hará con ácido clorhídrico 0.1 N. La diferencia de ácido consumido entre la valoración del ensayo y la de la prueba en blanco, será como máximo de cuatro centímetros cúbicos y medio (4.5 cc).

Resistencia a los ácidos

La solución ácida a emplear para el ensayo contendrá seis gramos (6 g) de ácido acético glacial y veinte gramos y cuatro décimas (20.4 g) de acetato sódico cristalizado por litro, con lo que se obtiene un pH de cinco (5). De esta solución se emplearán en el ensayo cien centímetros cúbicos (100 cc).

Resistencia a la solución IN de cloruro cálcico

Después de tres horas (3 h) de inmersión en una solución IN de cloruro cálcico, a veintiún grados centígrados (21°C), las microesferas de vidrio no presentarán alteración superficial apreciable.

Granulometría

La granulometría de las microesferas de vidrio de una muestra, tomada según Norma MELC 12.32 y utilizando tamices según la Norma UNE 7050, estará comprendida entre los límites siguientes:

Tamiz UNE	% en peso que pasa
0.80	100
0.63	95 - 100
0.50	90 - 100
0.32	30 - 70
0.125	0 - 5

Propiedades de aplicación

Cuando se apliquen las microesferas de vidrio sobre la pintura, para convertirla en reflexiva por el sistema de postmezclado, con unas dosificaciones aproximadas de cuatrocientos ochenta gramos por metro cuadrado (0.480 kg/m²) de microesferas y setecientos veinte gramos por metro cuadrado (0.720 kg/m²) de pintura, las microesferas de vidrio fluirán libremente de la máquina dosificadora y la retroreflexión deberá ser satisfactoria para la señalización de marcas viales en carretera.

ENSAYOS.

La toma de muestras, realizada según la Norma MELC 12.32, para la realización de los ensayos indicados, se efectuará por personal especializado de un laboratorio oficial.

Dicha muestra será obtenida por el laboratorio oficial con la antelación suficiente a la iniciación de los trabajos para que, realizados los ensayos de

identificación pertinentes, pueda darse la aprobación, y si fueran negativos, y previa comunicación al fabricante o distribuidor de las microesferas, se pueden repetir en presencia de éste, si así lo solicitara, y siempre a partir de una nueva muestra obtenida siguiendo las indicaciones de la Norma MELC 12.32.

ARTÍCULO 3. 10. TUBOS.

ARTÍCULO 3.10.1. TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES DE P.V.C.

MATERIALES.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente a Policloruro de vinilo P.V.C. del presente Pliego.

CONDICIONES GENERALES.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defecto no se realizará sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

Los tubos y demás elementos estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente rebajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas, para cuyo fin, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

MARCADO.

Todos los elementos llevarán las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal
- Marca de identificación de orden, edad o serie que permitan encontrar la fecha de fabricación, controles a los que ha sido sometido y cemento empleado.
- Presión normalizada.

FABRICACIÓN.

Los tubos de PVC se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

CLASIFICACIÓN Y TOLERANCIAS.

Se utilizarán tubos incluidos en la relación de la Tabla 1, según la presión máxima de trabajo.

Las tolerancias admitidas en el diámetro o en el espesor serán las especificadas en la misma Tabla. No se admitirán tolerancias en menos.

Diámetro nominal (exterior)	Máximo diámetro (tolerancia) en mm.	Presión máxima de trabajo en Kg/cm ²									
		Espesor en mm.	Toleran. en más	Espesor en mm.	Toleran. en más	Espesor en mm.	Toleran. en más	Espesor en mm.	Toleran. en más	Espesor en mm.	Toleran. en más
40	40.20	-	-	1.8	0.40	2.0	0.40	3.0	0.50	4.5	0.65
50	50.20	-	-	1.8	0.40	2.4	0.45	3.7	0.55	5.6	0.65
63	63.20	-	-	1.9	0.40	3.0	0.50	4.7	0.65	7.0	0.90
75	75.25	1.8	0.40	2.2	0.40	3.6	0.55	5.6	0.75	-	-
90	90.25	1.8	0.40	2.7	0.45	4.3	0.65	6.7	0.85	-	-
110	110.30	2.2	0.40	3.2	0.50	5.3	0.75	8.2	1.00	-	-
125	125.30	2.5	0.45	3.7	0.55	6.0	0.80	9.3	1.15	-	-
140	140.35	2.8	0.50	4.1	0.60	6.7	0.85	10.4	1.25	-	-
160	160.35	3.2	0.50	4.7	0.65	7.7	0.95	11.9	1.40	-	-
180	180.40	3.6	0.55	5.3	0.75	8.6	1.05	-	-	-	-
200	200.40	4.0	0.60	5.9	0.80	9.6	1.15	-	-	-	-
225	225.45	4.5	0.65	6.6	0.85	10.8	1.30	-	-	-	-
250	250.50	4.9	0.70	7.3	0.95	11.9	1.40	-	-	-	-
280	280.55	5.5	0.75	8.2	1.00	13.4	1.55	-	-	-	-
315	315.60	6.2	0.80	9.2	1.10	15.0	1.70	-	-	-	-
355	355.65	7.0	0.90	10.4	1.25	16.9	1.90	-	-	-	-
400	400.70	7.9	1.00	11.7	1.35	19.1	2.10	-	-	-	-

ARTÍCULO 3.10.2. TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES DE POLIETILENO.

DEFINICIÓN.

Tubos de polietileno (PE) son los de materiales termoplásticos constituidos por una resina de polietileno, sin otras adiciones que antioxidantes estabilizadores o colorantes.

Según el tipo de polímero empleado, se distinguen tres clases de termoplásticos de polietileno:

- Polietileno de baja densidad (LDPE). Polímero obtenido en un proceso de alta presión. Su densidad sin pigmentar es igual o menor a $0,930 \text{ kg/m}^3$.
- Polietileno de alta densidad (HDPE). Polímero obtenido en un proceso de baja presión. Su densidad sin pigmentar es mayor a $0,940 \text{ kg/m}^3$.
- Polietileno de media densidad (MDPE). Polímero obtenido en un proceso a baja presión. Su densidad sin pigmentar está comprendida entre $0,931 \text{ kg/m}^3$ y $0,940 \text{ kg/m}^3$.

CLASIFICACIÓN.

Los tubos de PE se clasifican, según sea la naturaleza del polímero, en los dos grupos fundamentales:

- Tubos de PE de baja densidad.
- Tubos de PE de alta o media densidad.

Los tubos de polietileno de baja densidad solamente podrán emplearse en instalaciones de vida útil inferior a veinte años y cuyo diámetro nominal sea inferior a ciento veinticinco milímetros (125 mm).

Por la presión hidráulica interior se clasifican en:

- Tubos de presión. Los que a temperatura de 20°C pueden estar sometidos a una presión hidráulica inferior constante igual a la presión nominal (PN) durante cincuenta años, con un coeficiente de seguridad final de 1,3.
- Tubos sin presión. Para saneamiento de poblaciones y desagües sin carga. Solamente se emplean tubos de PE de alta o media densidad.
- Tubos para encofrado perdido u otros usos similares.

Por la forma de los extremos:

- Tubos de extremos lisos.
- Tubos con embocadura (copa).

CONDICIONES GENERALES.

Los tubos de PE sólo podrán utilizarse en tuberías si la temperatura del efluente no supera los 45°C.

Será obligatoria la protección contra la radiación ultravioleta que, por lo general, se efectuará con negro de carbono incorporado a la masa de extrusión.

El alto coeficiente de dilatación lineal del PE deberá ser tenido en cuenta del proyecto. Los movimientos por diferencias térmicas deberán compensarse colocando la tubería en planta serpenteante.

MATERIALES.

El material del tubo estará constituido por:

- Resina de polietileno técnicamente pura de baja, media o alta densidad según las definiciones dadas en UNE 53.188.

- Negro de carbono finamente dividido en una proporción de 2.5 ± 0.5 por 100 g de peso del tubo. Cumplirá las especificaciones de las normas UNE 53-131/82, UNE 53-375.
- Eventualmente: otros colorantes, estabilizadores, antioxidantes y aditivos auxiliares de la fabricación.

El material del tubo no contendrá plastificantes, carga inerte ni otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia química de PE o rebajar su calidad.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS.

Comportamiento al calor

La contracción longitudinal remanente del tubo, después de haber estado sometido a la acción del calor, será menor del 3 por cien. Según el método de ensayo de la UNE 53-133/81.

Prueba a la presión hidráulica interior

En función del tiempo de permanencia en carga, los tubos no deberán romperse ni deteriorarse al ser sometidos a presión hidráulica interior, según el método de ensayo definido en la UNE 53-133/81.

Resistencia a la presión hidráulica interior

Cuando la exija el Director de Obra, mediante ensayos de rotura del tubo a presión hidráulica interior, se obtendrán las tensiones mínimas que producen la rotura o deterioro de trozos de tubo.

Rigidez circunferencial específica a corto plazo

A la temperatura de $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}$, obtenida mediante ensayos de flexión transversal, según el método ISO/TC 138/WG-1/N 503, de 1 989 o la norma UNE correspondiente.

Rigidez circunferencial específica a largo plazo

A la temperatura de $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, por un procedimiento de ajuste y extrapolado de resultados, se determina la RCE correspondiente a 50 años de permanencia de la carga ovalizante. Se empleará el mismo método de ensayo que en el caso anterior.

JUNTAS.

Las uniones de los tubos de PE pueden ser:

a) Por soldadura térmica sin aportación. Unión fija:

- A tope en tubos fijos mediante placa calefactora.
- Con manguito soldado in situ.
- Por electrofusión de manguito especial provisto de resistencia eléctrica incorporada.

b) Mediante accesorios:

- Uniones resistentes a la tracción:
 - Con accesorios roscados, de plástico o metálicos, en tubos de diámetro no superior a 63 mm.
 - Con brida metálica suelta, en tubos con reborde o collar soldado en fábrica.
- Uniones deslizantes no resistentes a la tracción:
 - Junta elástica con anillos de goma, en tubos con embocadura perforada (enchufe de copa y espiga). Sólo para tuberías sin presión.
 - Junta de dilatación, metálica con bridas sueltas en tubos con reborde soldado.

No se permitirán uniones encoladas.

ARTÍCULO 3.10.3. TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN.

Esta unidad de obra se realizará conforme a las condiciones del “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de poblaciones”.

ARTÍCULO 3. 11. MATERIALES BITUMINOSOS.

ARTÍCULO 3.11.1. FILLER PARA MEZCLAS BITUMINOSAS.

DEFINICIÓN.

Se define como filler para mezclas bituminosas la fracción mineral que pasa por el tamiz 0.080 UNE y cumple las condiciones, que a continuación se relacionan, para este empleo.

CONDICIONES GENERALES.

El filler procederá del machaqueo de los áridos o será de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin.

En carretera con tráfico pesado el filler será totalmente de aportación en capas de rodadura y en capas intermedias, excluido el que quede inevitablemente adherido a los áridos.

Granulometría

La curva granulométrica del filler de recuperación o de aportación estará comprendido dentro de los siguientes límites:

Finura y actividad

La densidad aparente del filler, determinada por medio del ensayo de sedimentación en tolueno según la Norma NLT-176/74, estará comprendida entre cinco décimas de gramo por centímetro cúbico (0.5 g/cm³) y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0.8 g/cm³).

El coeficiente de emulsibilidad, determinando según la Norma NLT-176/74, será inferior a seis décimas (0.6).

ARTÍCULO 3.11.2. BETUNES ASFÁLTICOS.

DEFINICIÓN.

Se definen los betunes asfálticos como los ligantes hidrocarbureados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxigenación o craking que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

CONDICIONES GENERALES.

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo. Además, y de acuerdo con su designación, cumplirán las exigencias que se señalan en la tabla adjunta.

No obstante lo anterior, podrán también utilizarse betunes asfálticos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aunque designados eventualmente de forma distinta de la expresada, simplemente cambiando las letras si fuera preciso, y sin que ello suponga la realización de nuevos ensayos, si de los documentos que acompañen a estos betunes asfálticos se desprendiera claramente que se trata efectivamente de betunes asfálticos idénticos a los que se designan en España por otras letras. Incluso si dichos betunes asfálticos se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas. Se tendrán en cuenta, para todo ello, los resultados de los ensayos que hubieran

realizado las Autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

CARACTERÍSTICAS	Uds.	Norma de Ensayo NLT	B 20/30		B 40/50		B 60/70		B 80/100		B 150/200		B 200/300	
			min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Betún original: Penetración (a 25 C, 100 g. 5 s.)	0.1mm.	124/84	20	30	40	50	60	70	80	100	150	200	200	300
Índice de penetración		181/84	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
Punto de reblandecimiento (A y B) *	C	125/84	57	69	52	61	48	57	45	53	38	45	34	41
Punto de fragilidad frass	C	182/84		0		-4		-8		-10		-15		-20
Ductilidad (5 cm/mín)		126/84												
a 25°C	Cm.		50		70		90		100		100		100	
a 15°C	Cm													
Solubilidad en 1, 1, 1-tricloroetano	%	130/84	99.5		99.5		99.5		99.5		99.5		99.5	
Contenido de agua (en volumen)	%	123/84		0.2		0.2		0.2		0.2		0.2		0.2
Punto de inflamación v/a	C	127/84	235		235		235		235		220		175	
Densidad relativa, 25 C		122/84	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		0.99	
Ensayos sobre el residuo de película fina: Variación de masa	%	185/84		0.5		0.8		0.8		1.0		1.4		1.5
Penetración a 25 C, 100g.5s)	% pen. orig.	124/84	60		55		50		45		40		35	
Aumento del punto de reblandecimiento (A y B) *	C													
Aumento del punto de reblandecimiento (A y B)	C	125/84		7		8		9		10		11		12
Ductilidad (5 cm/mín)		126/84												
a 25 C	cm		35		40		50		75		100			
a 15 C	cm												100	

El betún asfáltico será transportado a granel. El Contratista comunicará a la Dirección de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento. A tal fin serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrífugas. Dichas bombas deberán estar calefactadas y/o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

Las cisternas estarán perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, para evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente. Sólo en casos excepcionales podrá autorizar la Dirección de Obra la utilización de cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, siempre que se pueda comprobar que están completamente limpias.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Todas las tuberías a través de las cuales ha de pasar el betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, deberán estar dotadas de calefacción y/o estar aisladas.

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

La Dirección de Obra comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y de no ser así suspenderá la operación hasta que

se tomen las medidas necesarias para que aquéllas se realice de acuerdo con sus exigencias.

CONTROL DE CALIDAD.

Generalidades

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Ensayos a realizar

A la recepción en 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, según la Norma NLT-121/1986, y sobre ellas se procederá a medir su penetración, según la Norma NLT-124/1984.

Para la identificación del tipo de betún se seguirán los siguientes criterios:

- Se definirán para cada tipo de betún tres (3) bandejas de valores límites: I-1/S-1, I/S e I1/S1 que definen, para cada uno de los tipos, tres intervalos: Uno mayor, uno patrón, y otro menor, cuyos límites se indican en la tabla adjunta para los betunes especificados.

VALORES LÍMITES DE INTERVALOS					
INTERVALO	B 20/30	B 40/50	B 60/70	B 80/100	B 150/200
I-1	18	38	57	76	145
S-1	32	52	73	104	205
I	20	40	60	80	150
S	30	50	70	100	200
I1	22	42	63	84	155
S1	28	48	67	96	195

Obtenido el valor P de la penetración según la Norma NLT-124/1984, para la muestra ensayada de la partida a identificar, se procederá de la manera siguiente:

- Si P estuviese comprendido en el intervalo menor, es decir, $I1 < P < S1$, se aceptará la denominación del producto.
- Si P fuera tal que $P < I1$ o $P > S1$, se realizarán tres tomas más de la misma muestra, se determinará su penetración y se calculará el valor medio entero más próximo, P', si este valor estuviese dentro del intervalo patrón, es decir $I < P' < S$, se aceptará la denominación del producto.

Si las condiciones anteriores no se cumplieren, se tomará de la misma partida una nueva muestra por duplicado, determinándose de nuevo su penetración en el mismo laboratorio que realizó los ensayos anteriores y en un nuevo laboratorio. Si el número entero más próximo a la media de ambos resultados, P'', estuviese dentro del intervalo mayor, es decir $I-1 < P'' < S-1$, se aceptará la denominación; en caso contrario se podrá inferir que la denominación del producto no es la adecuada, y exigirse un arbitraje.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando la Dirección de Obra lo estimase conveniente, se llevará a cabo las series de ensayos que considerase necesarias para la comprobación de las demás características reseñadas.

Si la partida fuere identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración.

Para los betunes asfálticos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en otro Estado miembro, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

ARTÍCULO 3. 12. JARDINERIA Y RIEGO.

ARTÍCULO 3.12.1. JARDINERIA.

TIERRA VEGETAL.

Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes.

Se definen como suelos aceptables los que reúnan las condiciones siguientes:

- Para el conjunto de las plantaciones:
 - 50% < Arena < 75%
 - Limo y arcilla <> 30%
 - Cal activa < 10%
 - Cal total < 20%
 - 2% < Humus < 10%
 - Ningún elemento mayor de 30 mm
 - Máximo un 3% de elementos entre 10 y 30 mm
 - Nitrógeno > 1 por mil
 - Fósforo > 150 ppm
 - Potasio > 80 ppm ó K₂O asimilable > 0.1 por mil
- Para superficies de césped:
 - 60% < Arena < 75%
 - Limo y arcilla <> 20%
 - Cal activa < 4%
 - Cal total < 12%
 - 4% < Humus < 12%
 - Ningún elemento mayor de 10 mm
 - Máximo un 3% de elementos entre 2 y 10 mm

- Nitrógeno > 1 por mil
- Fósforo > 150 ppm
- Potasio > 80 ppm ó K₂O asimilable > 0.1 por mil
- Índice de plasticidad 8
- Para planta de flor: Materia Orgánica entre 10-15%:

El hecho de ser un suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que deba ser modificado en casos concretos, cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos de acidez, etc...

Cuando el suelo no sea aceptable se tratará de que obtenga esta condición por medio de enmiendas y abonado realizados "in situ", evitando en lo posible las aportaciones de nuevas tierras, que han de quedar como último recurso.

Salvo especificaciones del proyecto deberá ser suelo fértil, como mínimo, una capa de la profundidad de los hoyos que se proyecten para cada tipo de plantación.

ABONOS Y ENMIENDAS.

Abonos orgánicos

- Estiércol:

Se define como Estiércol el conjunto de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado, mezclado con la paja componente de la cama, que ha sufrido un proceso de fermentación natural superior a un año de duración, presentando un aspecto de masa húmeda y oscura, sin que se manifieste vestigio alguno de las materias de origen, resultando un aporte de humus y una mejora de la estructura del suelo.

Será condición indispensable que haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a 45° y superior a 25°.

La composición media del Estiércol será como mínimo de un 3.5% de Nitrógeno, con una densidad media entre 0.65 y 0.8. Estará exento de semillas de

malas hierbas y elementos extraños. No se acepta el estiércol procedente de camas de gallina o porcino.

– Compost:

Procedente de la fermentación de restos vegetales, durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de la población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al veinte por ciento (20%).

– Mantillo:

Procedente de la fermentación completa del Estiércol o compost. Será de color muy oscuro, pulvulento y suelto, untoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotonamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%).

– Abonos minerales.

Son productos químicos comerciales, adquiridos ensacados y etiquetados, no a granel, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía y que no se encuentren alterados por la humedad u otros agentes atmosféricos, físicos o químicos. Deberán ajustarse a la legislación vigente.

Los principales son los nitrogenados (amoniacaes, nítricos y nítricoamoniacaes), fosfatados (naturales, escorias, fosfato bicálcico, etc..) y potásicos.

Los abonos compuestos son los que contienen, al menos, dos elementos fertilizantes suministrados por cuerpos diferentes. Pueden ser de mezcla, orgánicos disueltos y complejos.

Para cualquier tipo de abono mineral se estará a lo establecido en las Ordenes Ministeriales de 10 de Junio de 1970, 23 de Julio de 1974, 19 de Febrero de 1975, y cualquier otra que pudiera dictarse posteriormente.

– Enmiendas

Bajo el concepto de enmiendas del suelo se consideran aquellas aportaciones de elementos que actúan fundamentalmente como modificadores de las propiedades físicas y mecánicas del suelo que las recibe, no siendo siempre posible deslindar el papel de las enmiendas y del abonado, sobre todo en la aportación de abonos orgánicos.

– Enmiendas húmicas:

Se emplean los abonos orgánicos y las turbas. Producen, principalmente, un esponjamiento del suelo, aumento del nivel de humus y reducción del ph, siempre que no se empleen turbas muy básicas.

– Enmiendas calizas:

Para las enmiendas calizas se emplearán cales, calizas molidas, etc... o cualquier otra sustancia aprobada por la Dirección de Obra.

– Arena:

Se incluye como enmienda el aporte de arena para disminuir la compacidad del suelo. Deberá carecer de aristas vivas, y proceder de río, rechazándose las provenientes del machaqueo.

PLANTAS.

Definiciones

Se entiende por planta, en un proyecto de plantaciones, toda aquella especie vegetal que, habiendo nacido y sido criada en un lugar, es arrancada de éste y es plantada en la ubicación que se indica en el proyecto.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

– Arbol:

Vegetal leñoso que alcanza cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.

– Arbusto:

Vegetal leñoso, que como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m) de altura.

– Tapizante:

Vegetal de pequeña altura que plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y hojas.

– Planta en contenedor:

Se entiende por planta en contenedor, la que ha sido criada y desarrollada por lo menos dos años antes de su entrega, en recipiente de suficiente tamaño, dentro del cual se transporta hasta el lugar de plantación.

– Cepellón:

Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente la planta, cortando tierra y raíces de forma limpia, y evitando su disgregación. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etc...

En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado. La escayola presentará oberturas superiores para permitir el riego del cepellón.

Procedencia y selección

Los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos a los de plantación definitiva, tanto en lo referido a clima como altitud sobre el nivel del mar.

Siempre procederán de viveros suficientemente acreditados.

Las plantas responderán morfológicamente a las características generales de la especie cultivada y variedad botánica elegida. Todas ellas tendrán las dimensiones especificadas en el Documento 4. Presupuesto del Proyecto.

Para todas las plantas se exige el certificado de garantía en lo referente a procedencia e identificación.

Las plantas no presentarán síntoma alguno de ataque anterior o actual debido a insecto pernicioso o enfermedad criptogámica, bacteriana o vírica.

Se deben corresponder el porte y el desarrollo con la edad de la planta, siendo su edad la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo con la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

Las citadas y demás características de cada planta serán de la entera satisfacción de la Dirección de Obra, que rechazará aquellos ejemplares que no las cumplan, así como los que presenten daños por el transporte y manipulación. Los gastos de retirada y sustitución correrán por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 3.12.2. RIEGO.

AGUA PARA RIEGO.

Para el riego de especies vegetales, y mientras el suelo no ofrezca especiales dificultades, el agua utilizada cumplirá las especificaciones siguientes:

- $6 < \text{ph} < 8$
- conductividad a $25^\circ < 2.25 \text{ mmhos/cm}$
- Oxígeno disuelto $> 3 \text{ mg/l}$
- Sulfatos $< 0.29 \text{ gr/l}$
- Boro $< 2 \text{ mg/l}$
- Ausencia de bicarbonato ferroso y sulfhídrico.
- Ausencia de plomo, selenio, arsénico y cianuro
- Scherichia coli en $1 \text{ cm}^3 < 10$
- Actividad de Na^+ SAR < 26

TUBERIAS.

Las tuberías de riego deben ser siempre timbradas y homologadas, de acuerdo con la normalización en vigor, de modo que se reconozca sin dificultad el marcado de sus características. Las presiones de trabajo admisibles en tuberías de conducción y distribución de agua para riego son de 2, 4, 6 y 10 bar. No se consideran necesarias presiones de trabajo superiores, salvo en el caso de tubería principal en carga o tubería de alimentación de agua potable. La presión de rotura deberá ser en cada caso igual o mayor que el doble de la presión normalizada.

Para canalizaciones flexibles o semirígidas, debe emplearse enlaces mecánicos con junta de cambio que permitan la unión entre tubos de polietileno, con PVC y con los sistemas tradicionales (fundición, acero y fibrocemento). Estos

enlaces son de casquillos y de compresión. Para tubería rígida de PVC, serán enlaces encolados que deben estar timbrados para:

- $f < 20$ mm; 25 bar
- $20 < f < 90$ mm; 16 bar
- $f > 90$ mm; 10 bar

Se emplearán tramos de tubería de cinco metros de longitud, siempre que sea posible, utilizando para las uniones y derivaciones piezas fabricadas en factoría, y nunca piezas ejecutadas en la obra.

Las piezas o elementos que exigen vigilancia, tales como electroválvulas, llaves, purgadores, etc., se emplazarán siempre en el interior de arquetas.

ELEMENTOS DE DISTRIBUCION.

Aspersores

Se definen como aparatos de chorro rotativo, provistos de movimiento de las boquillas y con un alcance comprendido entre los seis y los quince metros.

La elección entre aspersores de martillo y de engranaje dependerá de la garantía de repuestos, suministros y piezas en todo momento, así como la existencia de un detallado despiece. En todo caso, se tendrá presente la existencia de boquillas de diferente pluviometría para conseguir un reparto homogéneo cuando se utilicen aspersores de diferente ángulo de barrido en un mismo sector.

En todo caso, los aspersores serán emergentes, (mínimo 10 cm), sectoriales, antivandálicos (será precisa al menos una presión de 2.5 Atm para su elevación), con una presión máxima en la boca de 3.5 Atm.

Los aspersores de martillo en carcasa estarán provistos de tapa con tornillo de sujeción.

La presión en la tubería portaaspersores no superará las 6 Atm., ni los 2 m/s de velocidad.

Riego localizado

Es la aplicación del agua al suelo en una zona más o menos restringida del sistema radicular.

Funcionan a baja presión, siendo el timbraje necesario de la tubería secundaria de 2.5 Atm, siendo la presión de trabajo de los emisores de 1.5 Atm.

El caudal suministrado se situará entre 3 y 10 l/h.

En todo riego localizado existirá un cabezal dotado de reductor de presión, y sistema de filtrado.

En todos los elementos de obra civil atravesados se dispondrán pasantes de al menos 2 veces el diámetro de la conducción a proteger.

PROGRAMACION Y CONTROL.

Con el fin de racionalizar y adaptarse a los suministros de agua, cuando la superficie ajardinada lo requiera, se sectorizará la red de riego por aspersión y goteo, lo que requerirá la presencia de programadores. Estos podrán ser tan complejos y completos como sea necesarios, desde programadores de catálogo hasta centros de control robotizados con desarrollo de software específico, pero siempre será necesaria la previa aprobación de la Dirección de Obra para proceder a su instalación. Tendrán preferencia sistemas de fácil mantenimiento y con facilidad de reparación y repuesto.

ARTÍCULO 3.12.3. FICHAS TÉCNICAS.

FICHA TÉCNICA

TUB-02: TUBERÍA DE POLIETILENO.

Diámetro nominal	1", 1,5" y 63, 80, 90, 110, 140 mm.
<u>Calidades</u>	
Semi-rígida	Alta densidad (0,955).
Flexible	Baja densidad (0,932).
Medidas y características	Según UNE 53.131.
Métodos de ensayo	Según UNE 53.133.
Presiones de trabajo	PN 10 kg/cm ² en tuberías de Ø 63, Ø 80, Ø 90 y Ø 110 mm
Forma de suministro	PN 6 kg/cm ² en tuberías de Ø 1" y 1,5" Bobinas de longitudes variables dependiendo del DN y PN.

FICHA TÉCNICA

TUB-03: TUBERÍA DE PRESIÓN EN P.V.C. RÍGIDO.

Diámetro nominal	Todas las medidas.
Material	Policloruro de vinilo.
Densidad	1,4 kg/dm ³ .
Resistencia a tracción	500 kg/cm ² .
Alargamiento en rotura	80%.
Resistencia al reventamiento	
PN4	20 kg/cm ² .
PN6	30 kg/cm ² .
PN10	50 kg/cm ² .
PN16	80 kg/cm ² .
PN25	125 kg/cm ² .
Módulo de elasticidad	30.000 kp/cm ² .
Absorción de agua	4 mg/cm ² .
Grado Vicat	>79°C.
Coefficiente de dilatación lineal	7x10 ⁻⁵ °C.
Características físicas	Según normas UNE 53020, UNE 53118, UNE 53112, UNE 53039.
Características dimensionales	Según normas UNE 53112.
Uniones	Con junta elástica. Quedan prohibidas las juntas encoladas en tubos de PVC que vayan a conducir líquidos.
Presión nominal	4, 6, 10 o 16 kg/cm ² (según los casos) En tubos que vayan a conducir líquidos la PN mínima será 6 atm.

FICHA TÉCNICA

JTA-01: JUNTA ELÁSTICA DE P.V.C.

Marca	Tricomer o equivalente.
Modelo	Colocación interna: Tipo A (sin bulbo), tipo D (con bulbo). Colocación externa: Tipo AF (sin bilbo), tipo DF (con bulbo).
Material	Perfil termoplástico extruido de P.V.C. y caucho nitrilo.
Resistencia a tracción	>100 kg/cm ² .
Alargamiento en rotura	350% (mínimo).
Resistencia al desgarre progresivo	>120 kg/cm ² .
Dureza Shore "A"	67 ± 5.
Normativa exigible	DIN 18.541.
Ancho de perfiles	19 cm, 24 cm, 32 cm, 50 cm.
Longitud en rollo	25 m.
Aspecto general	Exenta de grumos.

COLOCACIÓN

Las juntas elásticas, se instalarán de tal manera que queden mantenidos firmemente en posición correcta mientras se coloca el hormigón. El hormigón deberá compactar de forma adecuada alrededor de las juntas, para evitar que queden coqueas o zonas porosas. Cuando haya armaduras, se debe dejar un espacio entre ellas para poder insertar el ala de la junta, cuando es colocación centrada (Tipo A ó Tipo D).

SOLDADURA

En los puntos de unión de dos o tres tramos independientes de junta, se soldaran térmicamente, mediante un hacha caliente siguiendo las instrucciones del fabricante.

PIEZAS DE INTERSECCIÓN

En los cambios de alineación, e intersección de tres o más perfiles, se emplearán las piezas especiales disponibles dentro de la gama: L plana, T plana, Cruz plana, T diédrica y L diédrica.

SEGURIDAD

La cuchilla eléctrica de obra, para empalme de las juntas elásticas de P.V.C., da lugar al desprendimiento de vapores de ácido clorhídrico. En lugares sin circulación de aire, puede rebasarse el TLV de 5 p.p.m. Por tanto debe disponerse una ventilación forzada o utilizarse un aparato respiratorio adecuado en esos lugares.

FICHA TÉCNICA

VC-01: VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO.

Equipo: Válvulas de compuerta embridadas.
 Marca: BELGICAST serie BV-05-47, o equivalente.

Características:

Tipo: compuerta de husillo interior.
 Accionamiento: manual
 Diámetro nominal: 40-450 mm.
 Presión nominal: 10 kg/cm².
 Paso: recto y total, evitando turbulencias, pérdida de carga y efecto VENTURI.
 Accionamiento: manual por volante.
 Dimensiones generales: según DIN 3202 F-4.
 Conexiones: bridas PN 10.
 Bridas: dimensionadas y taladradas según ISO 2531 ó B.S. 4504.
 Longitudes de montaje: según DIN 3202 F4 y F5 ó B.S. 5163.
 Presión: 1 a 25 kg./cm² (PN 6/10/16 y 25).
 Temperatura: De -10°C a 80°C.

Materiales:

Cuerpo: hierro fundido GG.
 Tapa: hierro fundido GG.
 Junta tapa-cuerpo: en EPDM, alojada en cajera diseñada en cuerpo.
 Tuerca de cierre: en aleación de cobre forjado según UNE 37103 C-6680.
 Cierre: en fundición nodular (GGG-50) con guías centrales que evitan el rozamiento del caucho en zonas de cierre al accionar la válvula, totalmente revestido interior y exteriormente de NBR ó EPDM según solicitud del cliente.
 Revestimiento: Recubrimiento anticorrosivo interior y exteriormente con polvo de poliamida Epoxy aplicado electrostáticamente (RAL 6.002).
 Eje: DIN o B.S. en acero inoxidable al 13% ó 17% cromo, pulido espejo, roscas extruídas conformadas por laminación en frío.
 Tornillería: DIN-912 de acero 8.8 con recubrimiento anticorrosivo mediante un cincado-bicromatado y posterior silicatado, embutida, protegida mediante sellado.
 Hermeticidad: La estanqueidad a través del eje se obtiene con dos anillos tóricos (NBR) y un retén (EPDM), las tres piezas independientes haciendo un triple cierre de larga duración. Guardapolvos en el eje evitando la entrada de cuerpos extraños. Sistema reempaquetable sin interrupción del servicio.

Pruebas y control de calidad

Hidráulica a hermeticidad cero, durante 15 minutos a una presión igual a la nominal de la válvula (PN). Certificado de materiales.

Las válvulas fabricadas se prueban al 100×100 de acuerdo con la Norma ISO 5.208.

Incluido

- Todas las válvulas tienen pie de apoyo.
- Se suministran con volante a cuadradillo (30×30) nodular (GGG-50).
- La apertura de la válvula se realizará en sentido contrario a las agujas del reloj, salvo en casos especiales, por petición del cliente, en las que se invertirá su manejo.

Fabricaciones especiales

Bajo demanda pueden suministrarse válvulas con las siguientes características: Revestimiento de mayor espesor, esmaltado al fuego, cerámico, dieléctrico (20.000 V.), teflonado, etc...

Sentido de cierre inverso (contra el reloj).

Cauchos adecuados para servicios especiales.

Distinto color (RAL) para identificar diversos fluidos.

Prueba de las válvulas (normas ISO 5208)

- Presiones de prueba del cierre

DN	PN	Prueba de cierre
Hasta DN-80 incluido	Todos	1,1×máxima presión de trabajo permitida a 20°C con líquido o 6 bar con gas (600 kPa).
Desde DN-100 hasta DN-200 ambas incluidas	Hasta PN-50 incluido	1,1×máxima presión de trabajo permitida a 20°C con líquido o 6 bar con gas (600 kPa).
Desde DN-100 hasta DN-200 ambas incluidas	PN-100 y superiores	1,1×máxima presión de trabajo permitida a 20°C con líquido.
DN-250 y superiores	Todos	1,1×máxima presión de trabajo permitida a 20°C con líquido.

- Duraciones mínimas para pruebas (tiempo en segundos)

Diámetro nominal DN	Cuerpo	Cierre
Hasta DN-50 incluido		
Desde DN-65 hasta DN-200 ambos incluidos	15	15
	60	30
Desde DN-250 hasta DN-450 ambos incluidos	180	60
	180	120
DN-500 y superiores		

- Máxima pérdida admisible del cierre

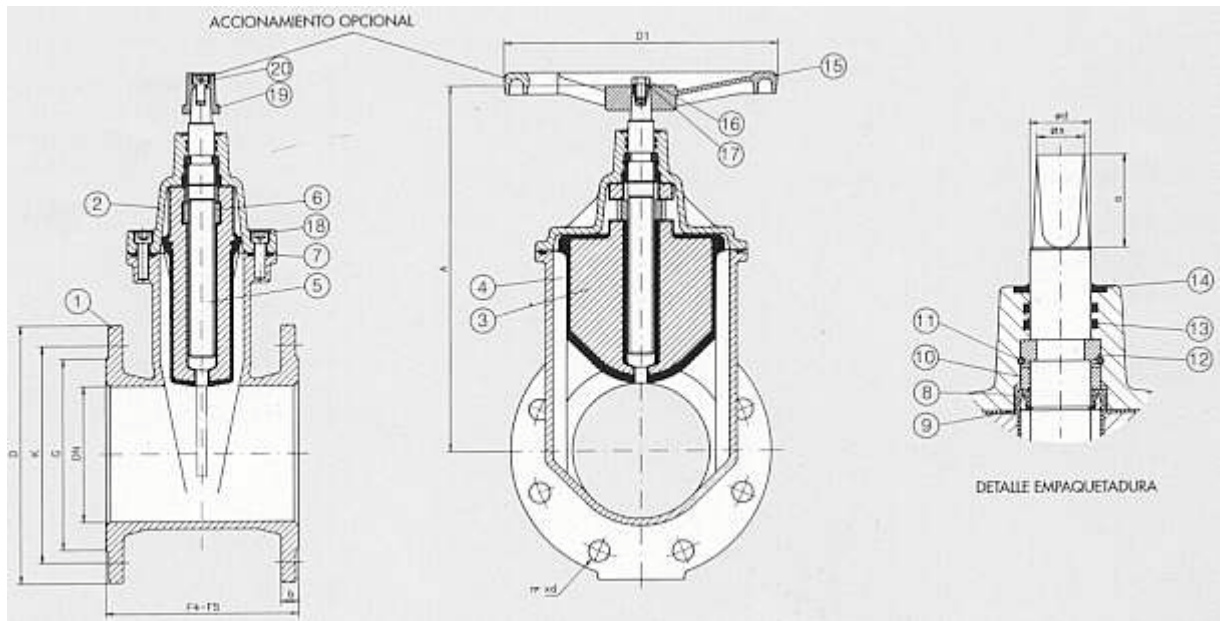
Índice 1	Índice 2	Índice 3
0,1 mm ³ ×s×DN cuando se prueba con líquido	0,01 mm ³ ×s×DN cuando se prueba con líquido	No hay pérdida visible durante el tiempo de la prueba
30 mm ³ ×s×DN cuando se prueba con gas	30 mm ³ ×s×DN cuando se prueba con gas	No hay pérdida visible durante el tiempo de la prueba.

A las válvulas de compuerta - cierre elástico se les aplica el índice 3.

- Presiones de prueba.
- Cuerpo: 50% de exceso sobre PN.
- Cierre: 10% de exceso sobre PN.

Tabla de características

Marca	Denominación	N° Piezas	Material	Norma
1	Cuerpo	1	GGG-50	DIN 1693
2	Tapa	1	GGG-50	DIN 1693
3	Cierre	1	GGG-50	DIN 1693
4	Revestimiento de cierre	1	NBR / EPDM	
5	Eje	1	A. INOX. 13% Cr.	UNE 36-016
6	Tuerca sujeción del cierre	1	Aleación cobre	UNE 37-103
7	Junta cuerpo-tapa	1	EPDM	
8	Reten	1	EPDM	
9	Circlip	1	ACERO + Nikim	
10	Casquillo	1	DELTRIN	
11	Anillo de sujeción	1	AISI 304	
12	Arandela de sujeción	1	Bronce Rg. 5	DIN 1705
13	Juntas tóricas en tapa	2	NBR	
14	Guardapolvo	1	NBR	
15	Volante	1	GGG-50	DIN 1693
16	Tornillo del volante	1	A. INOX. 18/8	DIN 933
17	Arandela del volante	1	A. INOX. 18/8	DIN 9021
18	Tornillo cuerpo-tapa	s/ DN	ACERO	DIN 912
19	Cuadrado accio.	1	GGG-50	DIN 1693
20	Tornillo Capuchón	1	A. INOX. 18/8	DIN 912



DN	¹ D	¹ K	¹ G	¹ b	¹ n°×d	² D	² K	² G	² b	² n°×d	³ F4	³ F5	Peso (kg) F4	Peso (kg) F5	A	D1	vuelt. para cierre	PAR cierre N.m	d	s	a
40	150	110	84	19	4×19	150	110	84	19	4×19	140	240	8	9	205	125	10	20	20	14,3	29
50	165	125	99	19	4×19	165	125	99	19	4×19	150	250	10	11	218. 5	125	12,5	20	20	14,3	29
65	185	145	118	19	4×19	185	145	118	19	4×19	170	270	12,5	13,5	243	150	13	30	25	17,3	34
80	200	160	132	19	8×19	200	160	132	19	8×19	180	280	17	18,5	287	175	16	30	25	17,3	34
100	220	180	156	19	8×19	220	180	156	19	8×19	190	300	21	22,5	324	200	20	30	25	19,3	38
125	250	210	184	19	8×19	250	210	184	19	8×19	200	325	29,5	32	384	275	25	40	28	19,3	38
150	285	240	211	19	8×23	285	240	211	19	8×23	210	350	38	41	431. 5	315	30	70	28	19,3	38
200	340	295	266	20	8×23	340	295	266	20	12×23	230	400	58	66	509	375	33	80	32	24,3	42
250	400	350	319	22	12×2 3	400	355	319	22	12×28	250	450	85,5	100,5	613. 5	400	45	130	36	27,3	47
300	455	400	370	24. 5	12×2 3	455	410	370	24. 5	12×28	270	500	121	141	693. 5	500	50	180	36	27,3	47
350	505	460	429	24. 5	16×2 3	520	470	429	26. 5	16×28	290	550	136	150	693. 5	500	50	180	36	27,3	47

¹ ISO 2531 PN-10

² ISO 2531 PN-16

³ DIN 3202

FICHA TÉCNICA

VRB-01: VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA.

Equipo: Válvulas de retención embridadas.
 Marca: BELGICAST serie BV-05-38, o equivalente.

Condiciones de servicio:

Tipo: de bola.
 Conexiones: bridas DIN 3202.
 Accionamiento: en servicio.
 Servicio: bloquea el retorno del agua hacia atrás.

Características:

Marca: FLYGT o equivalente.
 Modelo: BBV-05-38.
 Diámetro nominal: 40-200 mm
 Si > 200 mm la válvula de bola será sustituida por clapeta
 Presión nominal: 10 kg/cm².
 Temperatura mínima de servicio: -10°C.
 Temperatura máxima de servicio: 80°C.

Materiales:

Cuerpo y tapa: hierro fundido GGG 40.
 Bola: aluminio cubierta caucho Nitrilo.

Generalidades

El principio de funcionamiento de las válvulas FLYGT HDL está basado en una bola libre alojada en el interior del cuerpo de la válvula, de tal manera que el retorno del flujo de agua, cuando para la bomba, queda totalmente cortado. Dicha bola está protegida con un material de caucho inalterable frente a fluidos como aguas residuales, agua de mar o agua con residuos de productos petrolíferos, solución que, además, dota el sistema de un perfecto y silencioso cierre. Las ventajas más destacables de las válvulas FLYGT HDL 5087 son las siguientes:

- Perfecto funcionamiento sin riesgo de obstrucción.
- Normal operatividad, incluso en casos de pequeñas diferencias de presión.
- Ausencia de desgaste bajo condiciones de trabajo normales.
- Mantenimiento mínimo y larga duración.

Dichas ventajas hacen a las válvulas 5087 insustituibles si el riesgo de obstrucción es notable. Por ejemplo, cuando se trata de aguas residuales, drenajes, aguas con sólidos en suspensión, etc.

Modelos estándar para:

Presiones de trabajo hasta 10 kg/cm².

Temperaturas de trabajo hasta 80°C.

Versiones especiales para mayores presiones y temperaturas, sólo bajo pedido.

Características

Atascos inexistentes gracias al sistema de bola libre.

Requiere poco espacio para su instalación (medidas según norma DIN 3202).

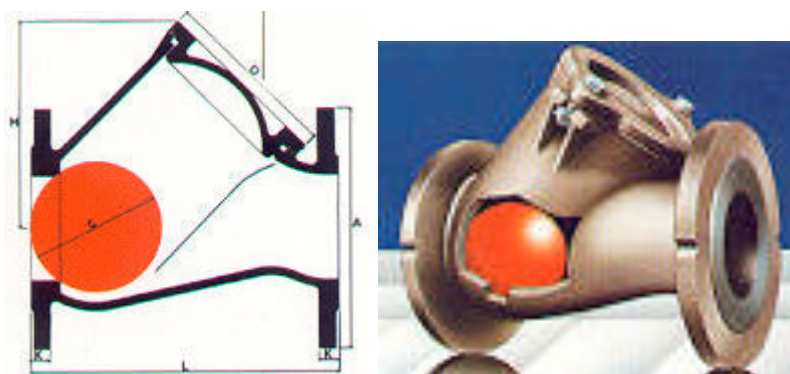
Cuerpo de válvula construido con material de alta calidad (fundición nodular GGG40).

Peso reducido (menores costes de transporte e instalación).

Mayor economía debido a su baja pérdida de carga.

Facilidad de servicio para mantenimiento.

Tabla de características



Ø nominal	A	C	D	H	K	L	Peso (kg)
2	165	63	100	115	19	200	9
2 1/2	185	80	114	135	19	240	11
3	200	96	140	160	19	260	13
4	220	125	170	200	19	300	20
5	250	150	200	225	19	350	32
6	285	180	230	260	19	400	42
8	340	250	315	335	20	500	74
10	400	320	396	410	22	600	138
12	455	370	460	490	24,5	700	200
14	505	440	544	590	24,5	800	310

FICHA TÉCNICA

VRC-01: VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA.

Equipo:	Válvulas de retención.
Marca:	Belgicast o equivalente.
Modelo:	BV – 05- 37
Diámetro:	DN desde 200 mm.

CARACTERÍSTICAS:

- Válvula de retención a clapeta con asiento elástico.
- Total estanqueidad.
- Para impulsores y servicios de aguas limpias residuales.
- Revestimiento epoxy anticorrosivo.
- Temperatura de -10°C a + 80°C.
- Máx. presión de servicio: 16 kg/cm².
- Presión de prueba en agua: 24 kg/cm².

MATERIALES:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| - Cuerpo: | hierro fundido GG-25. |
| - Tapa: | hierro fundido GG-25. |
| - Clapeta: | hierro fundido GG-25. |
| - Casquillo de giro: | bronce Rg 5 21096. |
| - Disco sujeción cierre: | hierro fundido GG-25. |
| - Cierre: | neopreno. |
| - Tornillos abroche: | acero inoxidable |
| - Tornillo sujeción cierre: | acero inoxidable |
| - Junta estanqueidad: | carton klinger o similar. |

FICHA TÉCNICA

VMM-01: VÁLVULA MANUAL DE MARIPOSA.

Equipo:	Válvulas manuales de mariposa con palanca de ¼ de vuelta.
Marca:	Belgicast o equivalente.
Modelo:	BV – 05 – 2FW.

MATERIALES:

- Cuerpo:	siluminio.
- Diámetros:	varios: DN 60-450 mm
- Disco:	Latón (DN – 32 / 100) F. Nodular GGG – 40 (DN – 125 / 200).
- Eje superior / inferior:	acero inox. AISI – 420.
- Anillo:	EPDM.
- Cojinetes:	nylon6 + S2Mo.
- Tornillería:	acero inoxidable

FICHA TÉCNICA

CTD-01: CARRETE DE DESMONTAJE.

Equipo:	Carrete de desmontaje.
Servicio:	Varios.
Marca:	TFB FLYGT mod. BC-06-11 o equivalente.

Descripción

Carrete telescópico de desmontaje.

Diámetro: 50-2000 mm.

Características:

Tubo:	acero inoxidable 304.L
Bridas:	acero inoxidable 304 L.
Juntas:	neopreno.
Tornillería:	acero inoxidable.

FICHA TÉCNICA

BS-01: BOMBA CABECERA DEPÓSITO PARQUE RIBERA

BOMBA SUMERGIBLE	FLYGT modelo DP 3045.180 HT
Nº de Curva:	53-230
Tipo de impulsor:	Vortex
Paso de solidos:	48 MM
Salida de voluta	DN 50
Tipo de instalación:	P=Extraíble por guías
Con motor de	1.2 kW /400 V Y 3-fás. 50Hz 2850rpm
Max. Temperatura del líquido:	40°C
Refrigiación mediante:	Aletas disipadoras de calor
Protección de motor:	IP 68
Aislamiento	clase F (135°C)
Material de carcasa:	Hº Fº GG 20
Material de impulsor :	POLYAMID PA 66
Estanqueidad mediante:	2 Juntas mecánicas
Interior/Superior:	Grafito-Ceramico
Exterior/Inferior:	SiC - SiC (Silicio) autolubricadas por carter de aceite que las Facultan para poder trabajar en seco.
Material de Carcasa	Hº Fº GG-25
Se incluyen 10 m. de cable eléctrico H07RN-F 4G1,5	

FICHA TÉCNICA

BS-02: BOMBA CABECERA DEPÓSITO BULEVAR PASEO

BOMBA SUMERGIBLE	FLYGT modelo CP 3102.181 HT
Nº de Curva:	53-252
Tipo de impulsor:	Canal cerrado
Paso de solidos:	52 MM
Salida de voluta	DN 80
Tipo de instalación:	P=Extraíble por guías
Con motor de	4,4 kW /400 V Y 3-fás. 50Hz 2850rpm
Max. Temperatura del líquido:	40°C
Refrigiación mediante:	Aletas disipadoras de calor
Protección de motor:	IP 68
Aislamiento	clase H (135°C)
Material de carcasa:	Hº Fº GG 25
Material de impulsor :	Hº Fº GG 25
Estanqueidad mediante:	2 Juntas mecánicas
Interior/Superior:	WCCr - Cerámica
Exterior/Inferior:	WCCr – WCCr
Se incluyen 10 m. de cable eléctrico SUBCAB 4G2,5+2x1,5 mm2 para arranque directo	

FICHA TÉCNICA

BR-01: BOMBA CABEZAL RIEGO PARQUE RIBERA

	BOMBAS ITUR, S.A.	Datos Técnicos	Oferta N° D661975-E001-00 Proyecto Potabilizadora de Burriana Fecha 2005-03-02 Página 12 / 12																						
N° de cliente 661975 Cliente IVA LEYING		Posición 11 Cabezal Parque Ribera Plazo de entrega: General																							
		Características de funcionamiento requeridas Fluido Agua, limpia 100 % Temp: 20 °C Dens: 0,99819 kg/dm³ Visc: 1,0004 cSt Caudal 5 l/s Altura 50 m																							
		Datos de la bomba Tipo IRV-4406/P9 /6 Tipo de construcción Grupo con Motor Tipo de impulsor Cerrado Diámetro impulsor Ø 160 mm Ancho de salida 9 mm Número de etapas 6																							
		Datos hidráulicos (según ISO 9906-2A) Caudal suministrado 5,12 l/s Altura manométrica 52,5 m Revoluciones 1470 1/min Rendimiento 64,4 % Potencia absorbida 4,1 kW																							
		Materiales Ejecución: 3400 Cuerpo de bomba Hierro Fundido (GG-25) Célula de bomba Hierro Fundido (GG-25) Impulsor Hierro Fundido (GG-25) Difusor Hierro Fundido (GG-25) Eje de bomba Acero inoxidable (AISI-431B) Anillo desgaste cuerpo Hierro Fundido (GG-25)																							
		Sellado del eje Cierre Simple Tipo ITUR 2 Materiales / Junta 431/GR-NI																							
		Datos del motor Trifásico Terrestre IP-55 Potencia nominal P2 5,5 kW Revoluciones 1470 1/min 50 Hz Tensión nominal 400 V Intensidad nominal 10,6 A Tipo de protección IP 55 Clase de aislamiento F Clase de temperatura B																							
		Bocas Dimensiones en mm																							
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;">A</td><td style="width: 20px;">627</td></tr> <tr><td>B</td><td>291</td></tr> <tr><td>C</td><td>372</td></tr> <tr><td>D</td><td>127</td></tr> <tr><td>DNd</td><td>65</td></tr> <tr><td>DNs</td><td>80</td></tr> <tr><td>F</td><td>200</td></tr> <tr><td>G</td><td>200</td></tr> <tr><td>J</td><td>365</td></tr> <tr><td>K</td><td>415</td></tr> <tr><td>S</td><td>23</td></tr> </table>		A	627	B	291	C	372	D	127	DNd	65	DNs	80	F	200	G	200	J	365	K	415	S	23
A	627																								
B	291																								
C	372																								
D	127																								
DNd	65																								
DNs	80																								
F	200																								
G	200																								
J	365																								
K	415																								
S	23																								
		Peso 348 kg																							

FICHA TÉCNICA

BR-02: BOMBA CABEZAL RIEGO BULEVAR PASEO

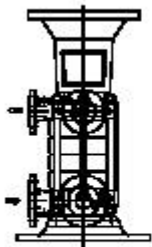
BOMBA:

Marca ITUR

Modelo: Vertical Multicelular Multitec 65/05-6.1

Con motor de

11 kW /400 V Y 3-fás. 50Hz 1.500 rpm

<p>Ejecución V, Vx ⁵⁾</p> 	<p>Vertical, monobloque</p> <p>Campo Q.H ²⁾:</p> <p>2 polos: hasta Q_{ópt.} = 180 m³/h, 250 m</p> <p>hasta Q_{ópt.} = 85 m³/h, 400 m</p> <p>4 polos: hasta Q_{ópt.} = 175 m³/h, 250 m</p>		Vx	V
		Accionamiento	Electromotor con rodón ¹⁾ especial	Motor normalizado
		Cojinete fijo en la linterna		DN 100 DN 125 ³⁾
		Equilibrado axial	asumido por el cojinete del motor	Mediante émbolo de equilibrio
		Q máx. ^{4) 5)}	100 m ³ /h	170 m ³ /h
		H máx. ⁴⁾	250 m	400 m 250 m
		P ₂ máx. ⁴⁾	25 bar	40 bar
		T máx.	desde -10 hasta +140 ° C	
		Cierre del	Empaquetadura sin refrigeración, Cierre mecánico simple sin refrigeración	
Materiales	Fund. gris JL 1040, bronce CC480K-GS, Otros materiales, sobre consulta.			

1) En bomba de pocas etapas, sin émbolo de equilibrio, el empuje axial es asumido por el cojinete axial
 2) ¡Atención! Los caudales Q indicados son válidos para 50 Hz. Para 60 Hz, véanse las curvas individuales.
 3) DN 150 sobre consulta.
 4) otras prestaciones sobre consulta.
 5) Sentido de giro: según las agujas del reloj, mirando desde el motor.
 6) Sentido de giro: opuesto al de las agujas del reloj, mirando desde el motor.

FICHA TÉCNICA

MMC-01: CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO.

Marca

Endress – Hauser o equivalente

Definición

Medidor de caudal electromagnético.
 Conductividad mínima 5 US/cm. (20 US/cm con agua desmineralizada):
 Revestimiento interior en poliuretano.
 Bridas PN 16 DIN 2501, acero al carbono.
 Electrodos med / ref / EPD en 1.4435 / 304 L.
 Calibración 0,5% en 3 puntos.
 Estándar, sin certificado materiales.
 Para zona segura (no EEX).
 IP68 / NEMA 6P, remoto, caja montaje pared.
 5 m de cable, bobina y señal.
 Prensaestopas: m 20 x 1.5.
 Con display, 85 – 260 VAC, configuración vía teclado.
 Software estándar.
 Salida 4 – 20 mA HART e impulsos.

FICHA TÉCNICA

VFR-01: VARIADOR DE FRECUENCIA.

Marca	Power Electronics o equivalente.
Situación	Bombeo de recirculación
Elemento de conmutación	Transistores IGBT.
Forma de onda	Modulación del espacio vectorial.
Sistema de control	Digital mediante microprocesador 16 bits.
Tiempo de aceleración	0,2 - 500 Hz/s.
Tiempo de deceleración	0,2 - 500 Hz/s.
Resolución	0,01 Hz.
Protecciones:	Cortocircuitos entre fase/fase y fase/tierra. Sobrecarga motor :Xtravert:1,5 I _N durante 30 s. Baja tensión. Sobretensión. Sobretemperatura convertidor. Sobretemperatura motor.
Señales de operación y control:	Entradas analógicas aisladas 4-20 mA/0-10V proporcional a la intensidad, frecuencia, par, potencia y frecuencia del motor. 2 relés de salida configurables 3A, 220V ó 30Vcc. 7 multifrecuencias seleccionables. Regulador PID. Control sistema Dynaflux. Sistema Whisperwave. Comunicación serie RS485/RS232.
Programación:	Control digital integrado. Programación de 47 parámetros y visualización de 21 tipos de fallos en español, sin códigos. Ver catálogo.
Visualización	Alfanumérica mediante display en Español.
Conexiones a la red	Tensión: 380/440V III. Frecuencia: 48 : 62Hz. Factor de potencia: 0,95.
Conexiones del motor	Tensión: trifásica 100% tensión red. Frecuencia: 0: 120 Hz. Sobrecarga: 150% de la in durante 30 seg.
Pérdida suministro	2/4 s. trabajando al mismo régimen prefijado. No le afectan los microcortes.
Grado de protección	IP21. Display IP54.
Compatibilidad electromagnética	BS EN50082-1; BS EN50081-2; E50082-2.
Seguridades	BS EN61010-1.
Estándar de calidad	ISO 9001.

FICHA TÉCNICA

BAN-01: BANDEJA DE PVC Y TAPA PARA CABLES.

Características

- Sistema de bandeja en P.V.C. para protección de cables.
- Alta resistencia con mínimo peso.
- Sistema de fijación a pared, también en P.V.C.
- Facilidad para entrada y salida de cables.
- Autoextingible y no propagadora de llama, según norma UNE 53315.
- Protegida de daños mecánicos según UNE 20224, grado IPXX9.
- Temperatura de servicio -20°C a +60°C.

FICHA TÉCNICA

CTEL-01: CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Los conductores eléctricos a emplear en la formación de los distintos circuitos del presente proyecto, presentarán las siguientes características

Acometida:

<p>Trazado:</p> <p>Designación UNE:</p> <p>Tipo constructivo:</p> <p>Instalación:</p> <p>Naturaleza del conductor:</p> <p>Sección conductor de Fase:</p> <p>Sección conductor de Neutro:</p> <p>Aislamiento:</p> <p>Cubierta:</p> <p>Designación Acometida:</p>	<p>Desde punto de enganche Cía suministradora hasta Caja General de Protección y Medida (C.P.M.).</p> <p>RZ (1 kV).</p> <p>Trenzado.</p> <p>Al aire.</p> <p>Aluminio.</p> <p>240 mm².</p> <p>120 mm².</p> <p>Polietileno reticulado.</p> <p>Policloruro de vinilo.</p> <p>0,6/1 kV RZ (2 uds.) 3 x 120 mm² + 1 x 70 mm².</p>
---	--

Línea Repartidora:

<p>Trazado:</p> <p>Designación UNE:</p> <p>Tipo constructivo:</p> <p>Naturaleza del conductor:</p> <p>Sección conductor de Fase:</p> <p>Sección conductor de Neutro:</p> <p>Aislamiento:</p> <p>Cubierta:</p> <p>Designación L.R. :</p>	<p>Desde Caja General de Protección y Medida hasta Cuadro General de Distribución (C.G.D.).</p> <p>RV (1 kV).</p> <p>Unipolar.</p> <p>Aluminio.</p> <p>50 mm².</p> <p>50 mm².</p> <p>Polietileno reticulado.</p> <p>Policloruro de vinilo.</p> <p>0,6/1 kV RV 4 x 50 mm², Al.</p>
---	--

Circuitos motor y alumbrado exterior:

<p>Trazado:</p> <p>Longitud:</p> <p>Designación UNE:</p> <p>Tipo constructivo:</p> <p>Naturaleza del conductor:</p> <p>Sección conductor de Fase:</p> <p>Sección conductor de Neutro:</p> <p>Aislamiento:</p> <p>Cubierta:</p> <p>Designación circuitos :</p>	<p>Desde Cuadro General de Distribución (C.G.D.) hasta los propios receptores.</p> <p>s/esquema unifilar.</p> <p>RV (1 kV).</p> <p>Unipolar.</p> <p>Cobre.</p> <p>s/esquema unifilar.</p> <p>s/esquema unifilar.</p> <p>Polietileno reticulado.</p> <p>Policloruro de vinilo.</p> <p>s/esquema unifilar.</p>
---	--

Circuitos edificio:

Trazado:	Desde Cuadro General de Distribución (C.G.D.) hasta los propios receptores sitios en el interior del edificio.
Longitud:	s/esquema unifilar.
Designación UNE:	750 V.
Tipo constructivo:	Unipolar.
Naturaleza del conductor:	Cobre.
Sección conductor de Fase:	s/esquema unifilar.
Sección conductor de Neutro:	s/esquema unifilar.
Aislamiento:	Policloruro de Vinilo.
Designación circuitos :	s/esquema unifilar.

Conductores de protección:

Trazado:	Desde la borna de puesta a tierra del Cuadro General de Distribución (C.G.D.) hasta la masa metálica de cada uno de los receptores, sin excepción. Formando parte de los circuitos motor y otros.
Longitud:	s/esquema unifilar.
Designación UNE:	750 V.
Tipo constructivo:	Unipolar.
Naturaleza del conductor:	Cobre.
Sección conductor de Fase:	s/esquema unifilar.
Sección conductor de Neutro:	s/esquema unifilar.
Aislamiento:	Policloruro de Vinilo.
Color:	Amarillo / verde.
Designación circuitos :	s/esquema unifilar.

FICHA TÉCNICA

PCT-01: PICA DE TIERRA.

Características

Marca	KLK o equivalente.
Material	acero cobrizado.
Longitud	2 metros.
Diámetro	18,3 mm.
Normas	UNESA 6501 E.
Suplementos	Grapas de fijación de cobre con tornillos de latón.

FICHA TÉCNICA

PR-01: POZO PARA SANEAMIENTO

Marca: GRUPO URALITA o equivalente
 Modelo: TEGRA o equivalente
 Situación: Colector de gravedad a reponer.

COMPOSICIÓN:

Arco repartidor de cargas: Hormigón prefabricado.
 Tapa: Fundición diámetro 600 mm.
 Cono de reducción: 625/1.000 con estructura multidireccional.
 Pates incorporados:
 Juntas elásticas
 Cuerpo diámetro 1.000 alturas: 125, 250, 375, 500, 625, 750, 875 y 1.000.
 Base: Con diferente ángulos de entrada y medias cañas.

CARACTERÍSTICAS:

Resistencia Química: Conforme ISO/TR 10358
 Resistencia Química de las juntas: conforme ISO/TR7620
 Ensayos por MPA Darmstadt (Alemania)
 Certificados por CBSTBat

Características mecánicas del conjunto:

Ensayo	Características	Valor	Requisito	Norma
Estanqueidad	Agua a presión	0,05 bar	Sin fuga	EN 1277
	Agua a presión	0,5 bar	Sin fuga	
	Aire a presión	-0,3 bar	Sin fuga	
Compresión	Carga	130 kN	Deformación ≤ 6%	WAVIN 307

Campo de aplicación:

Dato	Calles	Zonas verdes
Profundidad mínima de tubo	1,4 m	1,4 m
Profundidad máxima de tubo	5 m	5 m
Nivel freático máximo	5 m	5 m
Tipo de tapa	Flotante	Normal
Tráfico	Sí	No
Material relleno	granular	Cohesivo/granular

ARTÍCULO 3. 13. INSTALACION ELÉCTRICA

ARTÍCULO 3.13.1. REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

CONDUCTORES DE MEDIA TENSIÓN.

Las líneas eléctricas subterráneas de Media Tensión estarán formadas por tres conductores unipolares, con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina termoplástico (HEPRZ1).

Estarán formados, desde fuera hacia dentro, por los siguientes materiales:

- Cubierta exterior de poliolefina.
- Pantalla metálica.
- Semiconductor externo.
- Aislamiento HEPRZ1.
- Semiconductor interno.
- Conductor de Al compacto de clase 2.

CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN

Las líneas subterráneas de Baja Tensión estarán formadas por cuatro conductores, tres para las fases y uno para el neutro. Estos conductores serán de aluminio, con aislamiento seco termoestable de polietileno reticulado y cubierta de PVC, para una tensión nominal de 0,6/1 kV.

CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN.

Las cajas generales de protección, excepto en viviendas unifamiliares, las CGP y su instalación cumplirán con la norma de instalaciones de enlace en edificios destinados preferentemente a viviendas (NT-IEEV) aprobada por Orden de 25.07.89 (D.O.G.V. 20.11.89).

Estas cajas generales de protección se ajustarán a la Recomendación UNESA 1403 C (julio 1986) y normas UNE 21095 (mayo 1973). El material de la envolvente será aislante y autoextinguible como mínimo de la clase A según UNE 21305 (julio 1971) Su grado de protección estará de acuerdo con la norma UNE 20324 (octubre 1978).

En los casos de viviendas unifamiliares, en lugar de C.G.P. se instalarán cajas generales de protección y medida que se ajustarán a la Recomendación UNESA 1412 A (octubre 1983). A ella se acometerá desde un armario de seccionamiento o acometida.

ARTÍCULO 3.13.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

OBRA CIVIL.

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

TRANSFORMADORES DE POTENCIA.

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

EQUIPOS DE MEDIDA.

Al tratarse de un Centro para distribución pública, no se incorpora medida de energía en MT, por lo que ésta se efectuará en las condiciones establecidas en cada uno de los ramales en el punto de derivación hacia cada cliente en BT, atendiendo a lo especificado en el Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

ARTÍCULO 3. 14. VARIOS.

ARTÍCULO 3.14.1. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO

DEFINICIÓN.

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por una placa de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

Los apoyos pueden ser zunchados o sin zunchar, entendiéndose por zunchados aquellos que constan de un cierto número de capas de material elastomérico separadas por zunchos de chapa de acero que quedan unidos fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

MATERIALES.

Material elastomérico

El material elastomérico podrá ser caucho natural o sintético. Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.

Los apoyos que se emplearán en este proyecto son de neopreno reforzados o zunchados; constan de cuatro capas de material elastomérico separadas por zunchos de chapa de acero unidas fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

El material elastomérico presentará buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono, atmosférico, y a las temperaturas extremas a las que haya de estar sometido.

Las placas de acero tendrán un límite elástico mínimo de dos mil cuatrocientos kilopondios por centímetro cuadrado (2.400 kp/cm^2) y una carga de rotura de cuatro mil doscientos kilopondios por centímetro cuadrado (4.200 kp/cm^2). El acero utilizado será dulce e inoxidable.

Si el material que se propone no cumpliera alguna o algunas de las condicionantes indicadas, la Dirección de Obra decidirá acerca de la aceptación, teniendo en cuenta las garantías que ofrezca la casa suministradora y realizado en un laboratorio oficial los ensayos que considere oportunos.

Zunchos de acero

Las placas de acero empleadas en los zunchos tendrán un límite elástico mínimo de dos mil cuatrocientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (2.400 kgf/cm^2), y una carga de rotura

mínima de cuatro mil doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (4.200 kgf/cm^2).



BURRIANA - CASTELLÓN

CÁPITULO 4:
EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y
ABONO DE LAS UNIDADES

ARTÍCULO 4. 1. PRESCRIPCIONES GENERALES

ARTÍCULO 4.1.1. CONDICIONES GENERALES

La ejecución, control, medición y abono de las distintas unidades de obra se registrarán por el artículo correspondiente del presente Pliego.

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra serán adecuados en su ejecución y características al objeto del proyecto, y se entiende que serán de una calidad adecuada dentro de su clase, por lo que deberán garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de mención específica en el presente pliego, todas las unidades de obra se ejecutarán siguiendo criterios constructivos exigentes, pudiendo requerir la Dirección de Obra cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

Todas las especificaciones relativas a definición, materiales, ejecución medición y abono de las diferentes unidades de obra vendrán reguladas por las de la correspondiente unidad de los Pliegos Generales vigentes en cuantos aspectos no queden específicamente concretados en el presente Pliego. La concreción de las características no definidas corresponde a la Dirección de obra.

ARTÍCULO 4.1.2. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

El documento de mayor rango contractual en lo que respecta a la ejecución, medición y abono de las unidades de obra es el Pliego de Condiciones.

En caso de contradicción, respecto a otro documento del Proyecto, si el enunciado de la unidad de obra, del cuadro de precios número 1 amplía las obligaciones contractuales del Contratista respecto a lo establecido en el presente Pliego, se ejecutará, medirá y abonará con arreglo a lo establecido en dicho enunciado.

En el caso de que una unidad de obra no tenga especificada y concretada su forma de medición esta quedará acordada, previamente a su ejecución, por la Dirección de Obra y el Contratista atendiendo a la redacción en el cuadro de precios número 1 o en el oportuno precio contradictorio si procede.

Si la unidad de obra se ejecuta antes de realizado el acuerdo, la medición se realizará según criterio de la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 4.1.3. UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO

Las unidades de obra ordenadas por la Dirección de Obra y no incluidas en Presupuesto se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y las normas a que se remita, y en su defecto, según los criterios de buena práctica constructiva y las indicaciones de la Dirección de Obra.

Se abonarán al precio señalado en el Cuadro N° 1 caso de estar incluidas o de existir algún precio de unidad de obra asimilable a la ejecutada, y de no ser así, se establecerá el pertinente precio contradictorio.

ARTÍCULO 4.1.4. UNIDADES DEFECTUOSAS O NO ORDENADAS

Las unidades de obra no incluidas en Proyecto y no ordenadas por la Dirección de Obra en el Libro de Ordenes que pudieran haberse ejecutado, no serán objeto de abono, y las responsabilidades en que se hubiera podido incurrir por ellas serán todas ellas a cargo del Contratista.

Las unidades incorrectamente ejecutadas no se abonarán debiendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y reconstrucción.

ARTÍCULO 4.1.5. RETIRADA DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BARRERAS Y BALIZAMIENTO

Por el Contratista se retirarán los elementos de señalización, barreras y cualquier otro balizamiento, cuando resulte preciso para la ejecución de los trabajos.

Esto se realizará sin deterioro de los elementos, retirándolos y depositándolos en el lugar que indique la Dirección de obra, hasta una distancia de 25 Km.

ARTÍCULO 4.1.6. TRANSPORTE ADICIONAL

El transporte adicional no será en ningún caso objeto de abono.

ARTÍCULO 4.1.7. PRODUCTOS ALCOHÓLICOS O ESTUPEFACIENTES

Se prohíbe el consumo en la obra de bebidas alcohólicas o cualquier producto estupefaciente.

Se podrá ordenar la realización de pruebas de alcoholemia al personal que intervenga en la obra, no pudiéndose negar éste sino en las mismas condiciones que en las requisitorias en ese sentido de las autoridades reguladoras del tráfico.

El contenido máximo de alcohol admitido en sangre será de tres décimas de gramo por cada litro (0,3 g/l), en los trabajos ordinarios, y de una décima de gramo por litro (0,1 g/l) en los trabajos en túnel y estructura.

ARTÍCULO 4.1.8. CARGA DE VEHÍCULOS

Los vehículos no circularán en ningún caso con cargas superiores a las autorizadas como transporte general para cada uno de ellos, bien sea en tráfico ordinario o extravial.

En cargas de difícil control se admitirán tolerancias puntuales de hasta el cinco por ciento (5%) de la autorizada, por lo que respecto a la obra, si bien esta, obviamente, no exime de las responsabilidades que puedan existir en cuanto a regulación del transporte.

Los excesos de carga que puedan producirse por encima de las tolerancias indicadas, no serán objeto de abono.

ARTÍCULO 4.1.9. COSTE DE EJECUCIÓN Y CALIDAD

Las indicaciones sobre control de calidad en las diferentes unidades de obra podrán ser incrementadas en su intensidad, positiva o negativamente, o variadas por indicación de la Dirección de obra, debiendo ser aceptado por el Contratista, sin que surja reclamación por su parte, ni le da derecho a indemnización alguna.

ARTÍCULO 4.1.10. TOLERANCIAS

Cuando en alguna unidad de obra se admitan tolerancias, lo serán en cuanto a la ejecución, no siendo de abono sino lo realmente ejecutado, y como límite superior las secciones o elementos teóricos.

Lo mismo cabe indicar cuando como medición se mide o realmente ejecutado, debiéndose entender que este valor jamás podrá superar, salvo indicación expresa de la Dirección de obra, las mediciones correspondientes a las dimensiones teóricas.

ARTÍCULO 4.1.11. ENSAYOS

El Ingeniero Director de las obras señalará la clase y número de ensayos a realizar para el control de la calidad de los materiales y de las unidades de obra ejecutadas, siendo de cuenta del Contratista su abono hasta un máximo del uno (1%) por ciento del presupuesto de Licitación.

Los materiales y unidades o partes de unidad de obra precisos y pruebas de control de calidad no se considerarán, a efectos de medición como obra ejecutada, debiendo ser repuestos en caso de obtenerse de elementos de obra ya terminados.

No se computarán como gastos los derivados del control de calidad de unidades que, como consecuencia del mismo, dieran resultado negativo por incorrecta ejecución o empleo de materiales inadecuados.

Salvo indicación expresa de la Dirección de obra los ensayos a realizar con cargo a ese uno por ciento y los adicionales que pudieran exigirse se valorarán según tarifas oficiales, deducidas del decreto 136, de 4 de Febrero de 1.960 y sus actualizaciones posteriores, o las tarifas aplicadas por laboratorios oficiales. No se incluirán los desplazamientos a la obra de los laborantes.

Los ensayos ordenados por la Dirección de obra por encima del uno por ciento del Presupuesto de Licitación serán abonados al Contratista tan sólo si los resultados mostraran calidad y ejecución adecuadas, y no en caso contrario.

De no efectuarse los ensayos por medios propios y directamente por la Dirección de las Obras, el pago de los citados ensayos al laboratorio ejecutante se llevará a cabo por el Contratista, a quien resarcirá la Administración por imputación

al uno (1%) por ciento indicado valorándose según los criterios anteriores, no incluyendo los desplazamientos a obra de los laborantes.

Los procedimientos de ensayo se ajustarán a normas oficiales, y por parte del Contratista no se podrá exigir responsabilidad ni indemnización, ni se podrá aducir como causa justificada de demora en la ejecución, el uso de métodos de ensayo convencionales si se efectúan con la debida diligencia. Para ello, el Contratista formalizará día a día una petición de ensayos a ejecutar por conclusión de tajos o con reconocimiento durante su ejecución, para el día o días sucesivos, de modo que por la Dirección de obra u organización en quien delegue se organice el control, con comunicación al Contratista.

Por la Dirección de la obra no se considerarán válidos los resultados obtenidos por sus medios propios o los por ella señalados. De este modo no serán aceptados los resultados obtenidos por medios de control del Contratista en caso de discrepancia con los de la Dirección de la obra. La elucidación de estos casos, y a iniciativa del Contratista, se efectuará por laboratorios oficiales o aceptados por la Dirección de las obras. Si de estos nuevos ensayos resultara la aceptación del material o unidad de obra, la Administración vendría obligada a la consideración dentro del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución por Contrata o al abono, caso de haberse sobrepasado, de ambos ensayos, con los criterios antes indicados.

Para el control de rellenos y capas de firme, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de obra y del eventual gestor de control un camión cargado, y, de usarse sistemas radiactivos, un peón para preparación de perforaciones, siendo los costes de todo ello por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 4. 2. TRABAJOS PRELIMINARES

ARTÍCULO 4.2.1. DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FABRICA

DEFINICIÓN.

Se define la unidad de obra como la eliminación de todas las obras de fábrica que obstaculicen la ejecución de la Obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Las operaciones que incluye la ejecución de las demoliciones son las siguientes:

- Trabajos de preparación y protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje.
- Troceo del material de derribo para su transporte, en su caso.
- Retirada y depósito de los materiales procedentes de la demolición.

EJECUCIÓN.

Las demoliciones se ejecutarán con estricta sujeción a los Planos o al Estudio de Ejecución aprobado por el Director.

No se iniciará la demolición de ninguna obra existente sin la previa autorización escrita del Director.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las obras próximas, de acuerdo con lo que se establezca en este Pliego o disponga el

Director, que será quien designe y marque los elementos que se hubieran de conservar intactos.

En general, se adoptarán, entre otras, las siguientes precauciones:

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas.

Se protegerán los elementos de servicios públicos o privados que puedan resultar afectados por los trabajos de demolición.

Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en evitación de formación de polvo durante los trabajos.

CONTROL.

Control de producción

El Contratista someterá a la aprobación del Director una Pauta de control de ejecución de las demoliciones.

Control de recepción

El Director fijará la pauta de control de recepción sobre los mismos puntos del control de producción.

MEDICIÓN Y ABONO.

Las demoliciones se medirán y abonarán por:

- metros cuadrados (m²) de demolición de edificación existentes, con cualquier tipo de maquinaria y/o a mano, contabilizando huecos, incluso parte proporcional de puntales, soportes, apeos, redes y cualquier otra medida de seguridad que exija la legislación vigente o la dirección de obra.
- metros cuadrados (m²) de demolición de muro de bloque.

- metros cúbicos (m³) de demolición de muros de hormigón en masa y mampostería de espesor variable.
- metros cuadrados (m²) de desmontaje de cerramiento de tela metálica o alambrada

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1, e incluye la carga y transporte de escombros a vertedero.

ARTÍCULO 4.2.2. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

DEFINICIÓN

Se define la unidad de obra como la eliminación del firme existente, que obstaculice la ejecución de la Obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Las operaciones que incluye la ejecución de tal demolición son las siguientes:

- Trabajos de preparación y protección.
- Fragmentación del pavimento existente.
- Troceo del material para su transporte, en su caso.
- Retirada y depósito de los materiales procedentes de la demolición.

EJECUCIÓN .

Las demoliciones se ejecutarán con estricta sujeción a los Planos o al Estudio de Ejecución aprobado por el Director.

No se iniciará la demolición sin la previa autorización escrita del Director.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que se establezca en este Pliego o

disponga el Director, que será quien designe y marque los elementos que se hubieran de conservar intactos.

En general, se adoptarán, entre otras, las siguientes precauciones:

- Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas.
- Se protegerán los elementos de servicios públicos o privados que puedan resultar afectados por los trabajos de demolición.
- Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en evitación de formación de polvo durante los trabajos.

MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de obra se medirá por metros cuadrados (m²) de pavimento asfáltico realmente demolido, según planos, y el abono se realizará según los precios indicados en el Cuadro de Precios N°1.

El precio unitario incluye la carga y transporte de los productos de la demolición hasta los vertederos definidos por los Planos o el Director.

ARTÍCULO 4.2.3. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

DEFINICIÓN.

La unidad de obra **despeje y desbroce** del terreno consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los tocones y raíces gruesas, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, cerramientos metálicos, basuras y cualquier otro material indeseable a juicio de la Dirección de Obra, para la obra definitiva.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

Queda excluido del ámbito de aplicación del presente artículo la tala y retirada de árboles maderables, o aptos para otros usos industriales, en aquellas zonas de monte alto que por su situación, extensión y características del arbolado, resultase económico su aprovechamiento. En éstos casos, la administración ejercerá las acciones pertinentes, con independencia del contrato de obras.

Será de aplicación esta unidad de obra para el destocoado, despeje y desbroce de las zonas de monte alto y arboledas, que hayan sido previamente taladas y retirados los troncos por terceros, en los casos indicados en el párrafo anterior.

EJECUCIÓN.

Remoción de los materiales

Las operaciones de remoción serán efectuadas por el Contratista con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones e instalaciones existentes. El Director

determinará y marcará, en su caso, aquellos elementos que hayan de conservarse intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que hayan de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, el tráfico o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su capa y tronco progresivamente. Si, para proteger estos árboles u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisara levantar vallas o utilizar cualquier otro medio de protección, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular apruebe el Director a propuesta del Contratista.

Dentro de las zonas de apoyo o cimiento de las obras definitivas, todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de la excavación, ni inferior a quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Salvo prescripción diferente por parte del Director, fuera de las zonas de apoyo o cimiento de las obras definitivas, los tocones podrán dejarse cortados a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la de la explanada.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la zona de despeje y desbroce se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, del Director.

Retirada de los materiales

Los subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, los matorrales, raíces, tocones, broza y demás materiales combustibles serán quemados por el Contratista hasta ser reducidos a cenizas o retirados por éste del ámbito de la obra. Los materiales no combustibles serán depositados en vertederos

autorizados, fuera del alcance de las aguas de los ríos y otras corrientes superficiales.

Los árboles y otros materiales aprovechables podrán ser utilizados por el Contratista, o retirados de la obra por éste, previa autorización del Director, salvo lo especificado en el apartado anterior de este artículo.

Las operaciones de despeje y desbroce podrán ser realizadas al mismo tiempo que las de deforestación cuando dentro de una misma área se exijan ambas operaciones. Sin embargo, el Director podrá exigir que los productos procedentes del despeje y desbroce sean transportados y apilados en las zonas de desecho de manera independiente que los procedentes de la deforestación.

MEDICIÓN Y ABONO.

El despeje y desbroce se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) de superficie realmente despejada y/o desbrozada, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de acopio, con apeos y arranque de árboles y tocones, según indicaciones de la Dirección de Obra.

El abono se realizará según los precios indicados en el Cuadro de Precios N°1. El precio unitario incluye la carga y transporte de los productos de la demolición hasta los vertederos definidos por los Planos o el Director.

ARTÍCULO 4. 3. EXCAVACIONES

ARTÍCULO 4.3.1. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

DEFINICIÓN.

Por **excavaciones a cielo abierto**, o simplemente excavación, se entenderá toda unidad de obra consistente en excavar, nivelar y perfilar de acuerdo con los planos un determinado macizo natural o artificial del terreno existente, y depositar los materiales removidos en los lugares de vertedero, acopio o empleo, previamente autorizados u ordenados por el Director. Se exceptúan aquellas unidades calificadas en este Pliego como excavaciones subterráneas, subacuáticas y dragados.

CLASIFICACIÓN

Las excavaciones a cielo abierto pueden clasificarse de la siguiente manera:

A) Por su finalidad:

- Tipo A-1 Excavaciones para explanación. Excavación para rebajar el nivel del terreno y obtener una superficie regular definida por los planos, donde han de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras, o simplemente para formar una explanada.
- Tipo A-2 Excavación para implantación de obras. Excavación realizada a partir de la superficie final de la excavación del tipo A-1, o desde la superficie original del terreno, con el fin de crear el espacio necesario para la implantación de obras de fábrica, rellenos alzados y otras construcciones, o para la apertura de la caja en obras de canales y otras conducciones a cielo abierto. Se excluyen las excavaciones de tipos A-3, A-4 y A-5.

- Tipo A-3 Excavación para cimientos de obras de fábrica. Excavación en zanja o pozo desde el terreno natural o desde la superficie final de alguna de las excavaciones tipo A-1 ó A-2, para alojar los cimientos de la obra de fábrica.
- Tipo A-4 Excavación dental. Esta unidad consiste en la remoción de materias arcillosas, fragmentos de roca, roca descompuesta y demás materiales de relleno de las grietas, diaclasas, fallas, oquedades, o cavernas, más allá de la línea límite de la excavación definida en los planos, y cuya extracción requiere el uso de herramientas y procedimientos manuales. Puede ser necesario el empleo de chorro de agua y aire a presión, en combinación con los medios manuales, para extraer el material compacto o duro.
- Tipo A-5 Excavación en zanja para conducciones. Excavaciones en zanja para alojar conducciones de cualquier clase: tuberías, drenes subterráneos, canalizaciones de conductores eléctricos u otras instalaciones bajo el suelo. Esta unidad puede incluir o no el posterior relleno de zanja, según se especifique el Pliego.
- Tipo A-6 Excavación en mina. Excavación en galería poco profunda y relativamente corta para unir zanjas entre sí o con pozos de registro.
- Tipo A-7 Excavación en pozo a cielo abierto. Excavación vertical, de sección circular o rectangular, de profundidad mayor del doble de su diámetro o lado menor, y hasta un límite de siete metros (7 m) de profundidad, para la ejecución de pozos de registro, acceso, drenaje, u otros fines distintos de la cimentación de obras de fábrica. En los casos de mayor profundidad la excavación en pozo tendrá la consideración de obra subterránea. Los pozos para la cimentación de obras de fábrica se incluyen en la excavación tipo A-3.

B) Por las características del terreno y método de excavación:

- Clase B-1 Excavación en tierras. Excavación en terrenos de suelos o formados por agregación de partículas, que pueden ser excavados con palas cargadoras o excavadoras, sin necesidad de ripado previo.
- Clase B-2 Excavación en terreno de tránsito. Excavación en roca ripable o en suelos compactos y duros que puede ser realizada con medios de arranque

mecánicos, sin uso de explosivos excepto el eventual, para aflojar el terreno, para quebrantar bolos sueltos, esporádicas formaciones rocosas aisladas o capas de gravas cementadas. Los medios mecánicos pueden ser. tractor con ripper, rozadora, picadora, y otras máquinas de arranque o de picado.

- Clase B-3 Excavación en roca con explosivos. Excavación en formaciones rocosas ni ripables ni rozables, que requiere el uso de explosivos de manera sistemática. Se considerará roca no ripable el terreno rocoso en el que un tractor de orugas de 350 c.V. de potencia, trabajando con ripper monodiente regulable en paralelogramo, cuya vida de trabajo no supere las 4.000 horas, y dando el motor su máxima potencia, obtiene una producción inferior a ciento cincuenta metros cúbicos por hora (150 m³/h), a tajo libre. También tendrá la consideración del terreno no ripable el que contiene más de un veinticinco por ciento (25%), de su volumen, de bolos o bloques de roca de tamaño superior a un metro cúbico (1 m³).
- Clase B-4 Excavación en roca con medios especiales. Excavación en roca, ni ripable ni rizable, que por sus reducidas dimensiones, por las circunstancias del entorno o por prescripción del Pliego, no puede ejecutarse con empleo de explosivos, sino por medios especiales tales como: cuña hidráulica, cemento expansivo en taladros, lanza de agua, soplete, rayos láser, etc.
- Clase B-5 Excavación a mano. Excavación en suelos o en rocas blandas que por sus reducidas dimensiones o por prescripción del Pliego, no pueda ser ejecutada con palas excavadoras o cargadoras, ni por ripados ni rozadora, sino que ha de realizarse forzosamente con herramientas manuales, tales como: pico y pala, barras, martillos picadores y quebrantadores u otras máquinas herramientas sostenidas a mano.
- Clase B-6 Excavación en fango. Excavación en terreno de limos, arcillas o arenas muy finas cuyo contenido de agua sea tan elevado que impida la carga con pala excavadora o cargadora y se requiera el empleo de cucharas estancas, bombas de fangos, dragalinas y otras máquinas similares.

En el Pliego o en los Cuadros de Precios, se establecerán y definirán las diferentes unidades de obra de excavaciones a cielo abierto que sean necesarias para la ejecución de las obras objeto del contrato. El Director del Proyecto podrá establecer la clasificación que juzgue conveniente según las circunstancias particulares del proyecto.

EJECUCIÓN.

Planos

Las excavaciones se realizarán con arreglo a las alineaciones, rasantes, pendientes, contorno y demás información contenida en los Planos, en el Pliego, y a lo que sobre el particular, ordene el Director.

La inclinación de los taludes de la excavación será la definida en los Planos; no obstante, el Director podrá ordenar su modificación para mejor adaptarla a las condiciones del terreno descubierto, ya sea por motivos de estabilidad o por razones económicas.

Toda modificación de los planos de excavación en planta o en alzado que ordenase el Director, como consecuencia de un mejor conocimiento del terreno, deberá ser aceptada por el Contratista, sin que esto implique variación de los precios unitarios de la excavación, siempre que la orden de modificación se produzca antes de haberse iniciado el corte del terreno afectado por dicha orden, y no origine un cambio del tipo o clase de la excavación, ni un incremento del coste unitario indirecto debido a nuevas obras auxiliares o instalaciones auxiliares fijas.

Programa de trabajos

Cuando lo ordene el Director, y en todas las obras de excavaciones de cierta importancia o de especiales dificultades, el Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos de las excavaciones a cielo abierto, que será sometido a la aprobación del Director con un mes de antelación a la fecha de iniciación de las excavaciones.

El Programa de Trabajos deberá estar en concordancia con el Programa de Trabajos de las Obras aprobado y deberá describir los procedimientos, medios, justificación de rendimientos y tiempos, relativos a los siguientes puntos:

- **Replanteo** y toma de datos del terreno. Equipos de topografía. Métodos de replanteo, de levantamiento de perfiles transversales y de mediciones.
- **Tramos, etapas o fases**, y bancos de excavación en los distintos tajos, con sus volúmenes parciales y totales. Secuencia de ejecución. Producciones diarias y mensuales.
- **Equipos de maquinaria** de movimiento de tierras. Tipos de máquinas, capacidad de producción unitaria y de los equipos. Unidades de reserva. Maquinaria para trabajos auxiliares y secundarios.
- En los casos de excavación con explosivos. Se tomarán las medidas de seguridad en las necesarias.
- **Voladuras controladas**. Medición del efecto sísmico. Estudio de las voladuras y pruebas.
- **Sostenimiento y protecciones superficiales**.
- **Evacuación de las aguas. Agotamientos**. Medios y obras auxiliares para los agotamientos y evacuación de las aguas. Ataguías y obras de protección. Bombas de agua y de fango.
- **Accesos a los tajos de excavación**. en las distintas etapas y tramos.
- **Acceso a los lugares de acopio** de los productos de excavación y a las escombreras.
- **Escombreras**. Obras preparatorias. Desviación o encauzamiento de las aguas. Acondicionamiento del material depositado nivelación superficial y acondicionamiento final. Plantaciones y siembras en los taludes de las escombreras.

El programa de trabajos de excavaciones y sus posteriores actualizaciones se someterán a la aprobación del Director, sin que ello signifique disminución de la responsabilidad propia del Contratista.

Procedimientos de excavación

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

La inclinación de los taludes provisionales, entre etapas o bancos de la excavación, será determinada por el Contratista; éste será responsable de que, en ningún momento, resulten disminuidas ni la resistencia ni la estabilidad del terreno situado fuera de los límites de la excavación definitiva.

Si por error, o por deficiencias en la ejecución de las excavaciones, resultara que la superficie terminal no alcanzase los límites establecidos, el Contratista estará obligado a excavar el terreno hasta estos límites, a su costa.

Excavación con explosivos

El Contratista cumplirá la normativa oficial vigente sobre almacenamiento y uso de explosivos y especialmente el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.D. 863/1985 de 2 de Abril, B.O.E. de 12 de Junio 1985 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias).

Todas las voladuras se realizarán de modo que no quede comprometida la estabilidad del terreno no volado. Las voladuras inmediatas a la superficie terminal de la excavación se ejecutarán de modo que la roca permanente no resulte dañada de manera inconveniente para el fin de la excavación, ya sea por trituración, fisuración o apertura de las diaclasas.

Precauciones y protecciones.

El Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, adoptará y llevará a acabo las precauciones protecciones que sean necesarias para evitar daños a personas o bienes por efecto de las voladuras. Asimismo implantará un sistema de vigilancia, señalización y alarma eficiente en la zona que pueda resultar afectada por las voladuras.

Sostenimientos

El Contratista deberá cuidar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, así como adoptar oportunamente las medidas de vigilancia, de sostenimiento, refuerzo y/o protección superficial, adecuadas al fin de impedir desprendimientos y/o deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras e instalaciones existentes u originar sobreanchos de excavación perjudiciales para las obras ulteriores, aunque tales medidas no estuviesen definidas en los Planos o en el Pliego, ni hubieran sido ordenadas por el Director.

Con independencia de lo indicado en el párrafo anterior, el Director, en base a consideraciones justificadas, podrán ordenar la colocación de pernos, anclajes, apeos, entibaciones, protecciones superficies, refuerzos de hormigón o de otras fábricas, así como cualquier otra medida de sostenimiento o de protección, o el refuerzo de las existentes, en cualquier momento de la ejecución y de la conservación de las obras, hasta su recepción definitiva.

Si, desde el punto de vista de la estabilidad del terreno, el Contratista estimase que en alguna zona de la excavación a ejecutar, iniciada o ya terminada, el ángulo de talud o el sistema de sostenimiento definido en los Planos fuese insuficiente, deberá ponerlo inmediatamente en conocimiento del Director, por escrito y en forma técnicamente razonada. El Director dará en este caso, las órdenes que considere oportunas.

Cajeado

La excavación adicional respecto a la reflejada en el Documento N°2: "Planos", y en concreto en los Perfiles Transversales, necesaria para asiento y compactación del terraplén, será por cuenta del contratista, y su precio se considerará incluido en el de la excavación.

Evacuación de las aguas

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de excavaciones. A estos fines, el Contratista construirá las protecciones, ataguías, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, entre en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surja en ellos por manantiales y filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente, y extraída con bombas u otros procedimientos aprobados si fuese necesario.

El Contratista tomará las medidas necesarias para que las aguas superficiales sean desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por efecto de la presión del agua intersticial, y para que no se produzcan erosiones en los taludes.

El Contratista empleará bombas de suficiente capacidad, instaladas en pozos de aspiración de tamaño adecuado para que el nivel del agua se mantenga en todo momento por debajo de la rasante más baja de la excavación. Posteriormente el nivel del agua podrá ser más alto, aunque manteniendo siempre el desnivel mínimo, respecto de la superficie del relleno en ejecución o del hormigón recién colocado, que fije el Director.

Se evitará el riesgo de erosión hidráulica interna de los suelos, así como un excesivo gradiente de la presión intersticial que pusiera en peligro la estabilidad del terreno.

Acceso a los tajos

Dentro de la zona de terrenos puestos a disposición del Contratista por la Administración, el acceso de las personas, materiales, máquinas, vehículos y medios auxiliares a los tajos o zonas de trabajo de las excavaciones se efectuará mediante los caminos, sendas, rampas y otras vías o medios de acceso que el Contratista habrá de proveer por su cuenta.

Los caminos, rampas y demás vías de acceso serán realizadas de forma que no resulten perjudicadas ni la ejecución de otras obras del Proyecto, ni las condiciones finales de la obra definitiva. El Contratista estará obligado a someter a la aprobación del Director, el proyecto de los caminos, vías férreas, planos inclinados, instalaciones de grúas y de cualquier obra auxiliar que conlleve la ejecución de excavaciones, rellenos u obras de fábrica.

No se permitirá la ejecución de vías de acceso de tal manera que pudiera dar lugar a condiciones geomecánicas o hidrogeológicas más desfavorables que las naturales, tanto para las obras del Proyecto como para las de sus previsibles modificaciones o ampliaciones.

Excavaciones por conveniencia del Contratista

La ejecución de excavaciones que no figuren en los Planos o no hayan sido ordenadas por el Director y que no obstante, el Contratista considere conveniente realizar para accesos, caminos, instalaciones auxiliares de obra, préstamos o por cualquier otro motivo de su conveniencia, deberá tener la autorización previa del Director. El Contratista estará obligado a rellenar por su cuenta, el hueco producido por estas excavaciones en la forma que ordenase el Director, en su caso.

Empleo de los productos de excavación

Los materiales que resulten de la excavación podrán utilizarse en la formación de rellenos y otros usos, siempre que cumplan las prescripciones establecidas en el Pliego o las que ordene el Director.

Los productos de la excavación aprovechables se transportarán y depositarán en las zonas indicadas expresamente por la Dirección de Obra. En determinados casos podrán transportarse directamente al lugar de empleo. En cualquier caso, no se desechará ningún material aprovechable sin previa autorización del Director.

Escombreras

Los productos de excavación no utilizable se depositarán en las escombreras previstas en el Pliego o autorizadas por el Director, o bien serán evacuados fuera del ámbito de la Obra, por cuenta y riesgo del Contratista. En todo caso, el Contratista deberá recalar la autorización del Director antes de iniciar la formación de cualquier escombrera dentro del ámbito.

Conservación de la excavación

El Contratista será responsable de la conservación de las obras de excavación hasta que la superficie final de ésta sea cubierta con posteriores obras de relleno o de fábrica, o hasta la recepción definitiva de las obras objeto del Contrato, en los casos de taludes que hayan de quedar definitivamente al descubierto. Asimismo cuidará de la conservación de los sostenimientos, protecciones, drenaje del terreno y del drenaje superficial; efectuará el saneo de los taludes o paredes de la excavación cuantas veces sea necesario en evitación de daños a personas o bienes.

El Contratista retirará los desprendimientos que hubiera de las paredes y taludes y mantendrá limpias las cunetas o cunetones tanto de guarda como de pie de los taludes.

Si se produjera algún deslizamiento del terreno, o derrumbamiento de parte o todo el talud, el Contratista retirará los materiales desprendidos y movidos, dará al talud una inclinación estable, colocará los sostenimientos protecciones y drenes, de acuerdo con las instrucciones que en cada caso particular reciba del Director.

El Contratista, por su cuenta y riesgo, tomará las medidas oportunas para evitar roderas, depresiones y otros desperfectos en la superficie final de las excavaciones que pudiera ocasionar el tránsito de vehículos y máquinas. Cualquier daño originado por esta causa será reparado por el Contratista, a sus expensas, en la forma que ordene el Director.

Tolerancias de replanteo.

Las tolerancias topográficas de replanteo de la superficie final de las excavaciones, es decir, la desviación máxima admisible entre la posición teórica definida en los Planos y la señalada en el terreno por los replanteos, serán las especificadas en los Planos o, a falta de esta especificación, las siguientes (El signo negativo significa defecto de excavación):

- En los taludes: ± 5 cm
- En los fondos de la excavación, o rasante: ± 3 cm
- En las superficies de apoyo o de cimentación de las fábrica: ± 2 cm

Tolerancias de ejecución.

Las tolerancias de ejecución, es decir, las desviaciones máximas admisibles entre la posición replanteada para la superficie final de la excavación y las realmente obtenidas en la ejecución de la excavación, serán las fijadas en los Planos o, a falta de esta especificación, se aplicarán las siguientes (El signo negativo significa defecto de excavación):

En la superficie de taludes no revestidos:

- Puntos o aristas de roca o bolos: -30 cm
- Protuberancias locales en suelos: - 20 cm

En los fondos de la excavación:

- Puntos o aristas de roca o bolos: - 15 cm
- Protuberancias locales en suelos: - 10 cm

En las superficies de apoyo de las fábricas:

- Puntos o aristas de roca o bolos: - 8 cm
- Protuberancias locales en suelos: - 5 cm

Refino.

El grado de regularidad o refino de la superficie final de las excavaciones se definirá en los Planos o en los artículos correspondientes del Pliego. Si estos documentos no lo especificaran, se tomarán los siguientes:

- En roca, la regularidad de la superficie final de la excavación dependerá de las características de la formación rocosa pero, de ningún caso, será menor de la que pudiera obtenerse, en buena técnica, con barrenos de perfilado de setenta y cinco milímetros (75 mm) de diámetro separados ciento veinte centímetros (120 cm).
- En terreno de tránsito la regularidad será, como mínimo, la que pueda obtenerse con una máquina bulldozer, excavadora o rozadora, manejada por un operario experto.
- En tierras de regularidad será, como mínimo, la que pueda obtenerse con una máquina niveladora manejada por un operario experto.

Ejecución de taludes

La inclinación de los taludes dará la indicada en los Planos u ordenada por el Director atendiendo a razones de estabilidad o de economía a la vista del terreno.

En los taludes en terreno rocoso los sostenimientos puntuales, pernos de anclaje, barras de refuerzo y otros, tanto provisionales como definitivos, deberán colocarse a medida que progrese la excavación en alzado y en planta de modo que no queden zonas con sólidos inestables de difícil acceso en la superficie de talud y para que no se produzcan deslizamientos o desprendimientos que se hubieran podido evitar si los sostenimientos se hubiesen colocado oportunamente.

El Contratista estará obligado a impedir que las aguas superficiales perjudiquen la estabilidad del terreno durante la ejecución de la excavación y una vez terminada ésta. A tal fin deberá, si fuera preciso, desviar las aguas reuniéndolas mediante cunetas de guarda que estarán a suficiente distancia de la arista superior del talud para evitar la imbibición del terreno con el agua transportada por dichas cunetas.

Las zanjas que, según los Planos, hayan de ser ejecutadas al pie de un talud se excavarán de forma que el terreno no pierda resistencia debido a deformaciones de las paredes de la zanja o por un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable y el material de relleno se compactará cuidadosamente.

La arista superior de los taludes se redondeará con el radio que indiquen los Planos o, en su defecto, el que fije el Director.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista retirará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones que ordene el Director. Si tales desperfectos fuesen imputables a una ejecución inadecuada de los trabajos o a incumplimiento de las instrucciones del Director, el Contratista será responsable de los daños habidos y será de su cuenta la reparación que ordenara el Director.

Superficie final de las excavaciones para implantación de obras

Las excavaciones destinadas al apoyo de obras de rellenos y obras de fábrica se realizarán con las dimensiones y criterios definidos en el Proyecto. Durante los trabajos de excavación, el Director adaptará las dimensiones y niveles de profundización a las características geomecánicas y topográficas del terreno, de modo que las propiedades mecánicas y la estabilidad global o parcial del terreno una vez terminada la excavación, no resulten inferiores a las exigidas en el Proyecto.

En los artículos correspondientes a los rellenos, obras de hormigón u otras fábricas de este Pliego, se establecerán las condiciones que debe cumplir el terreno de implantación o de apoyo de las obras.

El Contratista no podrá cubrir con rellenos u obras de fábrica la superficie final de la excavación sin la previa autorización del Director.

MEDICIÓN Y ABONO.

Las excavaciones a cielo abierto se abonarán por:

- metros cúbicos (m³) de excavación en desmonte, con medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno (excepto roca), incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo.
- metros cúbicos (m³) de excavación en zona de desmonte, de tierra vegetal, con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo.

La medición se realizará sobre los Planos de los perfiles longitudinales. Los precios unitarios de las excavaciones incluirán todos los gastos desde su replanteo hasta la terminación de la unidad de obra.

ARTÍCULO 4.3.2. EXCAVACIÓN EN ZANJA

DEFINICIONES.

La **excavación en zanja** se refiere a la excavación realizada a partir de la superficie final de la excavación de explanación, o desde la superficie original del terreno, con el fin de crear el espacio necesario para la implantación de obras de fábrica, rellenos alzados y otras construcciones, o para la apertura de la caja en conducciones.

EJECUCIÓN.

Ejecución de taludes

La inclinación de los taludes será la indicada en los Planos u ordenada por el Director atendiendo a razones de estabilidad o de economía a la vista del terreno.

En los taludes en terreno rocoso los sostenimientos puntuales, pernos de anclaje, barras de refuerzo y otros, tanto provisionales como definitivos, deberán colocarse a medida que progresa la excavación en alzado y en planta de modo que no queden zonas con sólidos inestables de difícil acceso en la superficie de talud y para que no se produzcan deslizamientos o desprendimientos que se hubieran podido evitar si los sostenimientos se hubiesen colocado oportunamente.

Las zanjas que, según los Planos, hayan de ser ejecutadas al pie de un talud se excavarán de forma que el terreno no pierda resistencia debido a deformaciones de las paredes de la zanja o por un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable y el material de relleno se compactará cuidadosamente.

Superficie final de las excavaciones para implantación de obras

Las excavaciones destinadas al apoyo de obras de rellenos y obras de fábrica se realizarán con las dimensiones y criterios definidos en el Proyecto. Durante los trabajos de excavación, el Director adaptará las dimensiones y niveles de profundización a las características geomecánicas y topográficas del terreno, de modo que las propiedades mecánicas y la estabilidad global o parcial del terreno una vez terminada la excavación, no resulten inferiores a las exigidas en el Proyecto.

El Contratista no podrá cubrir con rellenos u obras de fábrica la superficie final de la excavación sin la previa autorización del Director.

Tolerancias de replanteo y de ejecución

Será de aplicación el apartado correspondiente del artículo "Excavaciones a cielo abierto" de este Pliego.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por:

- metros cúbicos (m³) de excavación de zanja de hasta 4 m de profundidad y hasta 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos y carga mecánica del material excavado

El precio será el indicado en el cuadro de Precios N° 1.

ARTÍCULO 4. 4. RELLENOS

ARTÍCULO 4.4.1. TERRAPLENES

DEFINICIÓN.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o préstamos, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.
- Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

ZONAS DE LOS TERRAPLENES.

En los terraplenes se distinguirán tres zonas:

- **Cimiento.** Formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer excavación adicional por presencia de material inadecuado.
- **Núcleo.** Parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- **Coronación.** Formada por la parte superior del terraplén, con el espesor que figura en Proyecto.

Se considerará como coronación de terraplén el relleno sobre fondos de desmonte para la formación de la explanada.

MATERIALES.

Será de aplicación lo especificado en el artículo correspondiente del presente pliego.

Si es el caso se utilizará el material indicado en la definición del precio correspondiente.

EJECUCIÓN.

Los equipos de extendido y humectación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Si el terraplén tuviera que construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de obra.

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar, se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en los artículos correspondientes, el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida, en los Planos. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista y con las indicaciones relativas a esta unidad de obra, se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se prepararán éstos, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán indicadas por la Dirección de obra. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el del nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, será transportada a vertedero.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existen 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 ejecutarán con arreglo a las instrucciones de la Dirección de obra.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

En los terraplenes a media ladera, la Dirección de obra podrá exigir, para asegurar su perfecta estabilidad, el escalonamiento de aquélla mediante la excavación que considere pertinente.

Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongada 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 subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por la Dirección de obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, la Dirección de obra no autorizará la extensión de la siguiente.

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.

Humectación o desecación

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

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, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En la coronación de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado. Esta determinación se hará según la norma de ensayo NLT-108/72. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

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 que se alcancen no sea 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 hubiese podido causar la vibración y sellar la superficie.

Limitaciones de la ejecución

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

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.

CONTROL DE CALIDAD.

Control de materiales

Se estará a lo dispuesto en el artículo "Materiales para terraplenes" del presente Pliego.

Control geométrico

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje con mira cada veinte metros (20 m.), más los puntos de tangencia de curvas horizontales y verticales, colocando estacas niveladas hasta mm. En esos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchuras de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 metros (3 m.) donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

MEDICIÓN Y ABONO.

Los terraplenes se abonarán por m³, medidos sobre los Planos de perfiles:

- metro cúbico (m³) de extendido y compactación de suelo adecuado, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % pn, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo.
- metro cúbico (m³) de extendido y compactación de suelo seleccionado, en tongadas de 50 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % pn, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo
- metro cúbico (m³) de suministro de tierra seleccionada de aportación.
- metro cúbico (m³) de suministro de tierra adecuada de aportación.

Se abonará al precio especificado para tal fin incluido en el Cuadro de Precios N° 1.

ARTÍCULO 4.4.2. RELLENO COMPACTADO EN ZANJA PARA CONDUCCIONES

DEFINICIÓN.

Relleno compactado en zanja para conducciones es el relleno confinado, compactado mecánicamente, ejecutado en el interior de una zanja con el fin de macizarla una vez colocada y cubierta la tubería, o conducción, hasta treinta centímetros (30 cm.) por encima de la generatriz superior del tubo, tubos o conducciones instalada.

El relleno que envuelve las tuberías o conducciones y los cubre hasta treinta centímetros (30 cm.) por encima de su generatriz superior, no forma parte de esa unidad.

Esta unidad comprende las siguientes operaciones:

- Extensión del material por tongadas.

- Humectación o desecación, si fuese necesario.
- Compactación mecánica.
- Acabado.

MATERIALES.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente a materiales para relleno compactado en zanja para conducciones del presente Pliego.

EJECUCIÓN.

No podrá iniciarse el relleno en ningún tramo de la zanja sin la previa autorización de la Dirección de Obra, y una vez finalizadas las pruebas de la tubería o conducción instalada y además se haya ejecutado el relleno de instalación.

El vertido de material en la zanja se efectuará de modo que no resulte dañada la conducción ni su relleno de instalación. El material se extenderá por capas sensiblemente paralelas al fondo de la zanja, cuyo espesor, una vez compactadas, se limitará a quince centímetros (15 cm.) en los casos de suelos coherentes.

No se permitirá la extensión de materiales congelados.

Respecto al grado de compactación del relleno, si se trata de suelos coherentes la densidad alcanzada no será inferior al noventa por ciento (90%) de la máxima densidad Proctor normal. En el caso de suelos no coherentes la densidad relativa será superior al setenta por ciento (70%). El material deberá ser humectado o desecado, si fuera preciso, para garantizar el grado de compactación requerido.

La compactación se realizará con equipos aprobados por la Dirección de Obra cuyo tipo y tamaño dependerá de las dimensiones transversales de la zanja, de la naturaleza del material a compactar y del grado de compactación exigido, se utilizará rodillos, bandejas vibratorias, pisones de salto, etc. No se permitirá el apisonado a mano, salvo expresa autorización de la Dirección de Obra en casos justificados.

Cuando la zanja esté ubicada en terrenos de cultivo, el relleno se terminará con una capa de tierra vegetal de treinta centímetros (30 cm.) de espesor. Esta operación estará incluida en la presente unidad de relleno compactado.

En la carga, transporte, acopio y colocación del material así como en todas las operaciones de su manipulación y empleo no se producirá la segregación de tamaños ni la contaminación con materias extrañas.

El Contratista estará obligado a retirar a su costa todo el material segregado o contaminado, y a sustituirlo por otro en debidas condiciones, tanto en los acopios como en el lugar de empleo.

Todo el material sobrante, después de haber ejecutado el relleno en zanja, será depositado en una escombrera autorizada por la Dirección de Obra.

CONTROL DE CALIDAD.

El control de los materiales se realizará según lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirá por:

- Metro cúbico (m³) de relleno en zanja con suelo procedente de la excavación, incluso transporte y compactado.
- Metro cúbico (m³) de relleno en zanja con suelo seleccionado procedente de préstamo, incluso transporte y compactado.
- Metro cúbico (m³) de relleno de arena y/o grava para asiento de tuberías, incluso transporte y extendido.

El empleo de materiales, así como su excavación, para el relleno procedentes de otra zona de excavaciones de la obra o de préstamos no será objeto así mismo, de abono independiente.

ARTÍCULO 4. 5. FIRMES

ARTÍCULO 4.5.1. BASES GRANULARES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

DEFINICIÓN.

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

MATERIALES.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente a materiales para zahorra artificial del presente Pliego.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Preparación de la superficie existente

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en dicha superficie existen irregularidades, que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición de agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ" con tráficos que no sean T0 y T1.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado" según la norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Extensión de una tongada

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales previamente mezclados serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido. Con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Compactación de la tongada

Conseguida la humectación más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más e un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.

Las zonas por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa de zahorra artificial.

Tramo de prueba

Antes del empleo, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo, y determinar la humedad de compactación más adecuada.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el contratista.

En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

En el segundo, el contratista deberá poner un nuevo equipo o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en el Pliego.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

Densidad

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponde al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado", según la norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella. Cuando existan datos fiables de que el material no difiera sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

Carga con placa

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinados según la norma NLT 357/86, no serán inferiores a los indicados en el Cuadro siguiente:

SITUACIÓN	E2 (MPa)		
	T0-T1	T2-T3	T4- arcén
Sub-base	100	80	40
Base	120	100	60

Tolerancias geométricas de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y quiebros de peralte si existen y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles, se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm) bajo calzadas con tráfico T0,T1 ó T2, ni veinte milímetros (20 mm) en los demás casos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

Limitaciones de la ejecución

Las zavorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que se supere en más de dos (2%) la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. 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 una sola zona. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones de la Dirección de Obra.

MEDICIÓN Y ABONO.

La zahorra artificial se abonará por:

- metros cúbicos (m³) de base de zahorra artificial colocada con motoniveladora y compactado del material al 98 % del pm

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

ARTÍCULO 4. 6. RIEGOS, TRATAMIENTOS Y REPARACIONES

ARTÍCULO 4.6.1. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

DEFINICIÓN.

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

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación de la emulsión bituminosa.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

MATERIALES.

Se empleará emulsión asfáltica aniónica EAL-1.

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente a áridos para riegos de imprimación del presente pliego.

DOSIFICACIÓN.

La dosificación de los materiales a utilizar será la definida en las mediciones correspondientes. No obstante, la Dirección de obra podrá modificar tal dosificación a la vista de las pruebas en obra.

Dosificación de la emulsión

La dotación de la emulsión quedará definida por la cantidad que la capa que se imprima sea capaz de absorber en un período de veinticuatro horas (24 h).

Dosificación del árido

El empleo del árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada, o a que, veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante, se observe que ha quedado una parte sin absorber.

La dosificación será la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante, o la permanencia bajo la acción del tráfico.

EQUIPOS.

Equipo para la aplicación de la emulsión

Irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de la emulsión especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente; y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión. Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques, se empleará una caldera regadora portátil, provista de una lanza de mano.

Si la emulsión empleada hace necesario el calentamiento, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de precisión, calibrado en kilopondios por centímetro cuadrado (Kp/cm²). También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para la emulsión, calibrado en grados centígrados (C), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

Equipo para la extensión del árido

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas.

Cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligante, podrá extenderse el árido manualmente.

EJECUCIÓN,

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que la Dirección de Obra pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida, de acuerdo con las indicaciones de éste.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión de la emulsión elegida, se limpiará la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando para ello barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes exteriores de la zona a tratar; sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido para no entorpecerlo y evitar su contaminación.

Aplicación de la emulsión

Antes de que se realice la extensión de la emulsión bituminosa, la superficie de la capa a tratar deberá regarse ligeramente con agua empleando la dotación que

humedezca, la superficie suficientemente, sin saturarla, para facilitar la penetración posterior de la emulsión.

La aplicación de la emulsión elegida se hará cuando la superficie mantenga aún cierta humedad, con la dotación y a la temperatura aprobadas por la Dirección de Obra. La aplicación se efectuará de manera uniforme, evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Para ello, se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores, en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellos, y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación de la emulsión será tal, que su viscosidad está comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 - 100 sSF).

Cuando la correcta ejecución del riego lo requiera la Dirección de Obra podrá dividir la dotación prevista, para su aplicación en dos (2) veces.

Cuando, por las peculiaridades de la obra, sea preciso efectuar el riego de imprimación por franjas, se procurará que la extensión de la emulsión bituminosa se superponga, ligeramente, en la unión de las distintas bandas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de emulsión, cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, árboles, etc. puedan sufrir este efecto.

Extensión del árido

Cuando se estime necesaria la aplicación del árido de cobertura, su extensión se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por la Dirección de obra.

La distribución del árido por medios mecánicos se efectuará de manera que se evite el contacto de las ruedas con el ligante sin cubrir.

Cuando la extensión del árido se haya de efectuar sobre una franja imprimada, sin que lo haya sido la franja adyacente, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm.) de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo haya sido; con objeto de que se pueda conseguir el ligero solapo en la aplicación del ligante al que se ha hecho referencia en el apartado anterior.

Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se aplicará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, y la de la superficie sean superiores a los diez grados centígrados (10 C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si a la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados (5 C) la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Dentro del Programa de Trabajos se coordinará la aplicación del riego de imprimación con la extensión de las capas bituminosas posteriores, que no debe retardarse tanto que el riego de imprimación haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquellas.

Cuando sea necesario que circule el tráfico sobre la capa imprimada y para ello se haya efectuado la extensión del árido de cobertura, deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, por lo menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión del árido; y, preferentemente, durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a la aplicación de la emulsión; plazo que define su período de absorción. La velocidad máxima de los vehículos deberá reducirse a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

CONTROL DE CALIDAD.

Las materias objeto de control, en esta unidad de obra, serán las siguientes:

Control de los materiales

Se estará a lo dispuesto en los artículos correspondientes del presente Pliego.

Control de la dosificación

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Se preparará un tramo de prueba, del que se deducirá por tanteos sucesivos la dotación de la emulsión y áridos más apropiada, DOTACIÓN PATRÓN, de acuerdo con las características del material a emplear, las condiciones de obra y el criterio de la Dirección de Obra.

En el tramo de prueba se comprobarán las características del equipo a utilizar, especialmente su capacidad para aplicar la dotación de la emulsión fijada a la temperatura prescrita, y la uniformidad de reparto, tanto transversal como longitudinalmente. Se determinará la presión en el indicador de la bomba de impulsión de la emulsión y la velocidad de marcha más apropiadas.

Una vez definidos estos datos, el procedimiento de control en el tajo se limitará a efectuar pesadas, así como mediciones de la superficie sobre la que se efectúa la extensión, y en general vigilar la uniformidad y regularidad de dicha extensión.

La dotación media de emulsión resultante de las mediciones deberá estar comprendida dentro del intervalo del más menos diez por ciento ($\pm 10\%$) de la dotación patrón.

El equipo de riego deberá ser capaz de distribuir la emulsión con variaciones, respecto a la media, no mayores del quince por ciento (15%) transversalmente y del diez por ciento (10%) longitudinalmente.

MEDICIÓN Y ABONO.

La emulsión bituminosa empleado, incluida su extensión, se abonará por metros cuadrados (m²) de riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica ecl-1, con una dotación de 1,2 kg/m²

ARTÍCULO 4.6.2. RIEGO DE ADHERENCIA

DEFINICIÓN.

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión, sobre ésta, de otra capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del la emulsión bituminosa.

MATERIALES.

Se empleará emulsión catiónica de rotura rápida, tipo ECR-1, para ella se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

DOSIFICACIÓN.

Se extenderán 0.5 kg/m² de superficie.

EQUIPOS.

El equipo para aplicación de emulsión irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de emulsión especificada, a la temperatura presente. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión. Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques se empleará una caldera regadora portátil, provista de una lanza de mano.

Si la emulsión empleada hace necesario el calentamiento, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido. En todo caso la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por motor y estar provista de un indicador de presión, calibrado en kilopondios por centímetro cuadrado (kp/cm²). También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para la emulsión, calibrado en grados centígrados (°C), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario deberá ser corregida.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión de la emulsión se limpiará, si es preciso, la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos, se utilizarán escobas a mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar, sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido, para no entorpecerlo, y evitar su contaminación.

Si el riego se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún existentes en la superficie del mismo en forma de manchas negras localizadas.

Aplicación de la emulsión

La aplicación de la emulsión a la temperatura aprobada por la Dirección de Obra, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Para ello, se colocarán tiras de papel, u otro mineral, bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminar sobre ella y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación de la emulsión será tal que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20° a 100° sSF).

Se protegerán, para evitar mancharlos de emulsión, cuantos elementos constructivos o accesorios, tales como bordillos, vallas, árboles, etc, puedan sufrir este efecto.

Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se aplicará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los diez grados centígrados (10° C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar podrá fijarse a cinco grados centígrados (5° C) la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Sobre la capa recién tratada deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

La extensión de la capa posterior deberá regularse de manera que la emulsión haya curado o roto prácticamente, pero sin que el riego de adherencia haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquella.

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.

La emulsión bituminosa empleado, incluida su extensión, se abonará por metros cuadrados (m^2) de riego de adherencia con emulsion bituminosa cationica ecr-1, con una dotación de 0,8 kg/m², incluso barrido.

ARTÍCULO 4.6.3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES MEDIANTE RIEGOS CON GRAVILLA

Se atenderá a lo establecido en el Artículo 533, del PG-3 vigente.

MEDICIÓN Y ABONO.

Esta unidad de obra se medirá por:

- metros cuadrados (m^2) doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-1 y dotación de 3 kg y de 1,5 kg/m², con áridos 12/5 y 6/3 y dotación 30 kg y 15 kg/m², incluso extensión, compactación, limpieza y barrido.

El abono se realizará según el precio estipulado en el Cuadro de Precios n°1 del Documento n°4, Presupuesto.

ARTÍCULO 4.6.4. SLURRY

DEFINICIÓN.

Es un producto para la pavimentación consistente en un mortero fabricado en frío con una emulsión sintética de rotura controlada mediante aditivos, y de un árido duro, totalmente de machaqueo y cuidadosamente seleccionado. La lechada se completa con la adición de agua hasta lograr la viscosidad adecuada y un pigmento del color deseado. Puede ocasionalmente no pigmentarse para obtener un producto final del color del árido empleado. El resultado, tras la evaporación del agua, supone un producto estanco y denso.

Será de aplicación el artículo 540 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales modificado por O.C. n° 297/88T, con las siguientes especificaciones adicionales:

MATERIALES.

Ligante: Emulsión sintética

El ligante a emplear, será una emulsión de ligante sintético pigmentable, de rotura lenta, obtenida a partir de resinas, que deberá cumplir los siguientes requisitos:

Contenido en sólidos	>55%
Viscosidad BROOKFIELD	20-55 poises.
pH	7
Tamaño de las partículas	<0,5 micras.

La dosificación y homogeneizado de cualquier adición para mejorar el ligante se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras, basadas en los ensayos previamente realizados.

Áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, las cuales se acopiarán y manejarán por separado hasta el momento de fabricar la lechada.

El equivalente de arena según la norma NLT-113/72. del árido obtenido combinando las distintas fracciones según las proporciones fijadas en la fórmula del trabajo no deberá ser inferior a cincuenta. De no cumplirse esta condición, su índice azul de metileno, según la norma

Árido grueso

Definición.

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm.

Condiciones generales

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural, y deberá contener una proporción de partículas que presente dos (2) o más caras de fractura, según la norma NLT-358/87, superior al noventa por ciento (90%) en masa.

Limpieza

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

Calidad

El coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según la norma NLT-149/72, será inferior a veinticinco (25).

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según la norma NLT-174/72, será superior 0,45 siempre que el empleo de la lechada se realice en calzada y superior a 0,40 cuando el empleo de la lechada se realice en arcenes.

Forma

El índice de lajas del árido grueso, según la norma NLT-394/74 será inferior a treinta (30).

Arido fino

Definicion

Se define como árido fino la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 mm y retenida por el tamiz UNE 80 um.

Condiciones generales

El árido fino procederá de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad.

Limpieza

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

Calidad.

El material que se tritura para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 2.2.1.4. sobre desgaste Los Angeles y pulimento acelerado.

Adhesividad.

Se considera que la adhesividad es suficiente cuando el índice de adhesividad, según la norma NLT-355/74, sea superior a cuatro (4).

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos el Director de las obras establecerá las que tendrán que cumplir dichas adiciones y las lechadas resultantes.

Polvo Mineral**Definición.**

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz 80 um UNE.

Condiciones generales.

Podrá suplementarse el polvo mineral incluido en el árido grueso y fino con un producto comercial o especialmente preparado.

Las proporciones del polvo mineral de aportación se fijarán por el Director de las obras.

Actividad.

La densidad aparente del polvo mineral, según la norma NLT-176/74, deberá estar comprendida entre cero cinco y uno con un gramo por centímetro cúbico (0,5 a 1,1 g/cm³)

El coeficiente de emulsibilidad, según la norma NLT-180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

Aditivo

Se podrá utilizar algún producto que regule el tiempo de rotura de la emulsión sintética y mejore la trabajabilidad de la mezcla, siempre que su utilidad esté sancionada por la experiencia a juicio del Ingeniero Director de la Obra.

Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

TIPO, COMPOSICION Y DOTACION DE LA LECHADA.

Curva Granulométrica

La curva granulométrica ha de ser tal que encaje en el huso LB-3 ó LB-4 recogido en la Orden Circular 297/88T, que modificó el artículo 540 del Pg-3/75.

La elección del huso estará en función del tipo de tratamiento que se quiera efectuar y con ello la dotación de lechada por unidad de superficie así como del estado del soporte sobre el que se realizarán los trabajos.

Podrá emplearse, aprobado por el Director de las Obras, otro huso granulométrico sancionado por la experiencia.

Ligante Residual

El contenido de ligante residual dependerá de la curva granulométrica adoptada y del porcentaje de filler incorporado pero en cualquier caso, oscilará entre el 10 y 16 % en peso sobre árido.

Dotación de la lechada

La aplicación se fijará a criterio del Director de las Obras, pudiéndose realizar en una o dos pasadas de la máquina aplicadora.

PRESCRIPCIONES TECNICAS DE LA LECHADA

Para categoría de tráfico T2, la lechada sintética podrá tener una pérdida máxima en abrasión por vía húmeda de 575 g/m² según la NLT-320/87. También en arcenes.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Equipos de Fabricación

La lechada sintética se fabricará en mezcladoras móviles que también las extenderán. El mezclador será de tipo continuo o discontinuo, y los tanques y torvas de los distintos materiales deberán tener su salida sincronizada con e. con los tarados y contrastes necesarios para lograr la composición correspondiente a la fórmula de trabajo. Del mezclador pasará a recnada a la cara repartidora a través de una compuerta regulable, provista del número de salidas necesario para distribuirla uniformemente en la cara repartidora.

Se podrá incorporar el pigmento al depósito de la emulsión de ligante sintético en las proporciones adecuadas para lograr el color deseado. En este caso, se fijará la dotación de los dos componentes y se comprobará que sus proporciones se ajusten con precisión de más o menos un cinco por ciento de pigmento sobre la dotación teórica del proyecto.

Equipo de extensión.

La extensión de la lechada se realizará por medio de una caja repartidora o rastra, remolcada sobre la superficie a tratar, generalmente por la mezcladora móvil.

Dicha rastra será metálica, de anchura regulable, y deberá estar dotada de dispositivos de cierre laterales y de una maestra final de goma regulable en altura, la cual deberá ser renovada cuantas veces resulte preciso. Asimismo, llevará en su interior un dispositivo de tipo tornillo sinfín que reparta uniformemente el producto ante la maestra.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Estudio y Obtención de la Fórmula de Trabajo.

La fabricación de la lechada no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado la correspondiente fórmula de trabajo en laboratorio y verificado en la mezcladora.

Dicha fórmula señalará:

La granulometría de los áridos combinados, por los tamices UNE siguientes:

10	6,3	5	12,5	1,25	0,63	0,32	0,16	0,32	0,16	0,08
----	-----	---	------	------	------	------	------	------	------	------

La dosificación de emulsión sintética, referida a la masa del total de áridos.

La dosificación de agua de amasado, referida a la masa del total de áridos.

Cuando se utilicen adiciones, su dosificación.

La dotación de pigmento si la hubiera.

El contenido de emulsión sintética, agua, adiciones y pigmentos respecto a la masa total de áridos deberá fijarse en función de la experiencia en casos análogos y de los resultados de los ensayos de consistencia (NLT-327/86) y de abrasión (NLT-320/87).

Preparación de la Superficie Existente.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la lechada sintética se limpiará la superficie a tratar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los

lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Fabricación de Lechadas con emulsión de ligante sintético.

Los áridos se podrán suministrar fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, observándose las precauciones que se detallan a continuación.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5) y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado, hasta confirmar su aceptabilidad. Esta medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido. En caso de que sea necesario, los áridos se humectarán convenientemente antes de su empleo.

Las proporciones de los componentes de la lechada de ligante sintético se atenderán a la fórmula de trabajo aprobada. Su incorporación se hará de manera que la envuelta de los áridos por el ligante sea completa y homogénea mientras el material permanezca en la mezcladora.

La lechada deberá pasar a la caja repartidora de forma continua. El desnivel entre el vertedero del mezclador y la rastra deberá regularse de forma que no produzcan segregaciones.

Todo material heterogéneo o que muestre una defectuosa envuelta de los áridos por la emulsión sintética será rechazada.

Aplicación de la Lechada.

El Director de las obras establecerá la anchura extendida en cada pasada.

El avance de los equipos de extensión se hará paralelamente al eje de la vía con la velocidad conveniente para obtener la dotación prevista y una textura uniforme.

Al finalizar la extensión de una trama longitudinal se realizará una junta transversal de trabajo, de forma que quede recta y perpendicular al eje de la vía.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

La aplicación de la lechada se llevará a cabo cuando la temperatura ambiente a la sombra esté comprendida entre cinco y cuarenta grados (5 a 40°C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

Se evitará todo tipo de circulación sobre el tratamiento mientras la emulsión no haya roto y la cohesión árido-ligante no sea suficiente para resistir la acción de aquélla.

La segunda aplicación, si la hubiera, no se realizará sin haber transcurrido al menos 48 horas de ejecutarse el primer tratamiento, y previo barrido del material desprendido.

CONTROL DE CALIDAD.

Los ensayos, análisis y pruebas a que se han de someter los materiales que han de emplearse en las obras para comprobar si reúnen las condiciones fijadas en el presente Pliego, se verificarán por el Ingeniero Director de las obras, si bien, cuando éste lo considere necesario o conveniente, o no disponga de los medios

precisos para realizar dichos ensayos, se encargarán éstos a los Laboratorios Oficiales que dispongan del material preciso para los ensayos a realizar.

El contratista podrá presenciar estos ensayos cuando sean realizados directamente por el Ingeniero Director de las Obras, bien personalmente o bien delegando en otra persona. De los ensayos, análisis y pruebas que se realicen en los Laboratorios darán fe los documentos que por el mismo se expidan. Todos los gastos, incluidos el transporte de las muestras, serán satisfechos por el Contratista.

Control de Procedencia

El suministrador de la emulsión sintética deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el artículo 213 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán tres (3) muestras, según la norma..

- El desgaste Los Angeles, según la norma NLT-149/72.
- El pulimento acelerado, según la norma NLT-174/72.
- El índice de lajas del árido grueso, según la norma NLT-354/74.

- La proporción de caras fracturadas del árido grueso, según la norma NLT-358/87.

El Director de las obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre muestras y/o la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Adhesividad del árido fino, según la norma NLT-355/74.

- Densidad aparente en tolueno del polvo mineral, según la norma NLT-/176/84.
- Emulsibilidad del polvo mineral, según la norma NLT-180/74.
- Índice de azul de metileno de las fracciones combinadas, según la norma NLT-171/87.

El Director de las obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

Control de Recepción.

Por cada cuarenta toneladas (40 t), o por cada partida suministrada si ésta fuera de menor cantidad, de emulsión sintética se tomarán muestras según la norma NLT-121/86 y se realizará los ensayos de caracterización que figuran en el presente Pliego.

Por cada setenta toneladas (70 t), o fracción, de árido de cada procedencia aceptadas se tomarán según la norma NLT-148/72 t se realizarán los siguientes ensayos:

- Dos (2) granulometrías de cada fracción, según la norma NLT-150/72.
- Dos (2) equivalentes de arena del árido total, según la norma NLT-113/72.

Control de Ejecución.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará.

Las dotaciones de lechada sintética se comprobarán por división del peso total de los materiales correspondientes, medido por diferencia de peso de la

mezcladora antes y después de cargarlos, por la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno. Para ello deberá disponer de una báscula contrastada.

En otros cinco (5) puntos del lote, situados aleatoriamente de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm), y siempre que se extienda en calzada, se podrán realizar los ensayos siguientes:

Círculo de arena, según la norma NLT-335/87, antes de quince (15) días de extendida la lechada.

Resistencia al deslizamiento, según la norma NLT-175/73, después de dos (2) meses de extendida la lechada.

Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media de lechada sintética no deberá diferir de la prevista en el Pliego de prescripciones técnicas particulares en más de un diez por ciento (=10%).

La dosificación media de ligante residual no deberá diferir de la prevista en la fórmula de trabajo en más de un punto porcentual (1%). No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de la prescrita en la citada fórmula en más de un punto porcentual y medio (1,5%).

MEDICION Y ABONO.

La unidad se medirá por metro cuadrado (m²) de slurry en dos capas, una primera de color negro y 10 kg/m² de dotación y otra superior de color rojo o verde, 5 kg/m² de dotación, incluso adquisición, fabricación, transporte, preparación de la superficie, extendido y compactado, completamente terminado.

ARTÍCULO 4.6.5. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

DEFINICIÓN.

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

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

MATERIALES.

Betunes asfálticos

Se empleará betún asfáltico tipo B-50/80. Para éste, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Aridos

Será de aplicación lo especificado en los artículos correspondientes a árido fino y árido grueso para mezclas bituminosas del presente Pliego.

Filler para mezclas bituminosas

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

DOSIFICACIÓN.

Condiciones generales

La mezcla de los áridos en frío en las proporciones establecidas, y antes de la entrada en el secador, tendrá un equivalente de arena, determinado según la Norma NLT-113/72, superior a cuarenta (40) para capas de base, o superior a cuarenta y cinco (45) para capas intermedias o de rodadura.

Tipo y composición de la mezcla

Con todo, tanto el tipo de mezcla como el tipo y dosificación del ligante serán fijados definitivamente por la Dirección de Obra a la vista de los ensayos de laboratorio realizados al efecto.

Se empleará:

- Mezcla bituminosa en caliente tipo G-20, con árido calizo.
- Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12, con árido calizo.

Con todo, tanto el tipo de mezcla como el tipo y dosificación del ligante serán fijados definitivamente por la Dirección de Obra a la vista de los ensayos de laboratorio realizados al efecto.

EQUIPOS.

Instalación de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de instalaciones de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de áridos que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Los silos de áridos en frío deberán estar provistos de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier ajuste. El número mínimo de silos será función del número de fracciones de árido a emplear.

La instalación estará dotada de un secador que permita el secado correcto de los áridos y su calentamiento a la temperatura adecuada para la fabricación de la mezcla.

La instalación estará dotada asimismo de un sistema de clasificación de los áridos en caliente, de capacidad adecuada a la producción del mezclador, en un número de fracciones no inferior a tres (3), salvo autorización de la Dirección de Obra, y de silos de almacenamiento de las mismas, cuyas paredes serán resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones.

Dichos silos en caliente estarán dotados de un rebosadero, para evitar que el exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de clasificación, de un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que avise cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado, y de un dispositivo para la toma de muestras de las fracciones almacenadas. El sistema de cierre será rápido y estanco.

La instalación deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, situados en los silos de árido caliente y a la salida del secador.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante deberá poder permitir su calentamiento a la temperatura de empleo y la recirculación de éste. En la calefacción del ligante se emplearán, preferentemente, serpentines de aceite o vapor, evitándose en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera a temperatura muy superior a la de empleo. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistos de dispositivos calefactores o aislamientos, para evitar pérdidas de temperatura. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros en lugares convenientes, para asegurar el control de la temperatura del ligante, especialmente en la boca de salida de éste al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de una toma para el muestreo y comprobación del calibrado del dispositivo de dosificación.

En el caso de que se incorporen aditivos a la mezcla autorizados por la Dirección de Obra, la instalación deberá poseer un sistema de dosificación exacta de los mismos.

La instalación estará dotada de sistemas independientes de almacenamiento y alimentación del filler de recuperación y de adición, los cuales deberán estar protegidos de la humedad.

Las instalaciones de tipo discontinuo deberán estar provistas de dispositivos de dosificación por peso, cuya exactitud sea superior al medio por ciento ($\pm 0.5\%$). Los dispositivos de dosificación del filler y ligante tendrán, como mínimo, una sensibilidad de medio kilogramo (0.5 kg). El ligante deberá ser distribuido uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no deberán permitir fugas ni goteos.

En las instalaciones de tipo continuo, los silos de áridos clasificados calientes 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 dosificador del ligante deberá estar sincronizado con los de alimentación de áridos y filler, y deberá disponer de dispositivos para su calibrado a la temperatura y/o presión de trabajo, así como para la toma de muestras.

El mezclador en las instalaciones de tipo continuo será de ejes gemelos. Podrán utilizarse otros tipos de instalaciones de diferente concepción siempre que sean aprobados por la Dirección de Obra, previos ensayos que demuestren la bondad de la mezcla con ellos fabricada.

Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse con un producto para evitar que la mezcla se adhiera a ella.

La forma de la caja será tal que durante el vertido en la extendedora no toque a la misma.

Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla con la configuración deseada y un mínimo de precompactación.

La capacidad de la tolva será la adecuada para el tamaño de la máquina, así como la potencia de tracción.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Si a la extendedora pueden acoplarse piezas para aumentar su ancho, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las correspondientes de la máquina.

La Dirección de Obra podrá exigir que la extendedora esté equipada de dispositivo automático de nivelación.

Equipo de compactación

Deberán utilizarse compactadores autopropulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. El equipo de compactación será aprobado pro la Dirección de Obra, a la vista de las pruebas realizadas.

Todos los tipos de compactadores estarán dotados de dispositivos para la limpieza de las llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario, así como de inversores de marcha suaves.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en las mismas. Los compactadores vibrantes dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el

dispositivo sea automático. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y, en caso necesario, faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones lineales, estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos tipos de compactadores, serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a las temperaturas de compactación.

EJECUCIÓN.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo. Dicha fórmula señalará:

La granulometría de los áridos combinados, por los cedazos y tamices:

40, 25, 20, 12.5, 10, 5, 2.5, 0.63, 0.32, 0.16, y 0.080 UNE.

El tanto por ciento (%), en peso del total de la mezcla de áridos, de ligante bituminoso a emplear.

También deberán señalarse:

- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse la compactación.

También deberán señalarse, para el caso en que la fabricación de la mezcla se realice en instalaciones de tipo discontinuo, los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante; y para el caso en

que la fabricación de la mezcla se realice en instalaciones de tipo continuo, el tiempo teórico de mezcla.

El contenido de ligante se dosificará siguiendo el método Marshall de acuerdo con los criterios indicados en la tabla adjunta y la Norma NLT-159/75.

CRITERIOS DE PROYECTO DE MEZCLAS POR EL MÉTODO MARSHALL (NLT-159/75)				
CARACTERÍSTICAS		TRAFICO		
		PESADO	MEDIO	LIGERO
Número de golpes en cada cara		75	75	50
Estabilidad (Kp.)		1000*	750	500
Deformación (mm.)		2 - 3.5	2 - 3.5	2 - 4
Huecos en mezcla (%)	Capa de rodadura	3** - 5	3 - 5	3 - 5
	Capa intermedia	3** - 6	3 - 8	3 - 8
	Capa de base	3 - 8	3 - 8	3 - 8
Huecos en áridos (%)	Mezclas D.G. 12	15	15	15
	Mezclas D.G. 20	14	14	14
	Mezclas D.G. 25	13	13	13

(*) En el caso de capas de base este valor será 750 Kp.;

(**) Valor mínimo deseable, 4%

Las tolerancias admisibles, respecto de la fórmula de trabajo, serán las siguientes:

TOLERANCIAS (% del peso total de áridos)		
Aridos y filler	Tamices superiores al 2.5 UNE	4%
	Tamices comprendidos entre 2.5 y 0.080 UNE, ambos inclusive	3%
	Tamiz 0.080 UNE	1%
Ligante		0.3%

Cuando el resultado de un ensayo de control sobrepase las tolerancias, se intensificará el control para constatar el resultado o rectificarlo. En el primer caso, si existe una desviación sistemática, se procederá a reajustar la dosificación de los materiales para encajar la producción dentro de la fórmula de trabajo.

Debe prestarse especial atención al plan general de control de calidad y al de toma de muestras para evitar errores sistemáticos que falsearían los resultados de control.

Si la mezcla de las obras lo aconseja, la Dirección de Obra podrá corregir la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla bituminosa, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

Fabricación de la mezcla

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con la instalación que se utilice, cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acoplar y manejar sin peligro de segregación, si se observan las precauciones que se detallan a continuación.

Cada fracción del árido se acoplará separada de las demás para evitar intercomunicaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1.5 m) y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado, hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

La Dirección de Obra fijará el volumen mínimo de acopios exigibles, de acuerdo con las características de la obra y el volumen de mezclas a fabricar.

La carga de los silos en frío se realizará de forma que éstos estén siempre llenos entre el cincuenta por ciento (50%) y el cien por ciento (100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones.

Las aberturas de las salidas de los silos se regularán de forma que la mezcla de todos los áridos se ajuste a la fórmula de obra de la alimentación en frío. El caudal total de esta mezcla de áridos en frío se regulará de acuerdo con la producción prevista, no debiendo de ser ni superior ni inferior, lo que permitirá mantener el nivel de llenado de los silos en caliente a la altura de calibrado.

Los áridos se calentarán antes de su mezcla con el ligante bituminoso. El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea. Si el polvo recogido en los colectores cumple las condiciones exigidas al filler, y está prevista su utilización se podrá introducir en la mezcla. El tiro de aire en el secador deberá regularse de forma adecuada, para que la cantidad y la granulometría del filler recuperado sean uniformes. La dosificación del filler de recuperación y/o el de aportación se hará de forma independiente de los áridos y entre sí.

Deberá comprobarse que la unidad clasificadora en caliente proporciona a los silos en caliente áridos homogéneos, en caso contrario, se tomarán las medidas oportunas para corregir la heterogeneidad. Los silos en caliente de las plantas continuas deberán mantenerse por encima de su nivel de calibrado, sin rebosar.

Los áridos preparados como se ha indicado anteriormente, y eventualmente el filler seco, se pesarán o medirán exactamente y se transportarán al mezclador en las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo.

Si la instalación de fabricación de la mezcla es de tipo continuo, se introducirá en el mezclador, al mismo tiempo, la cantidad de ligante requerida, manteniendo la compuerta de salida a la altura que proporcione el tiempo teórico de mezcla especificado. La tolva de descarga se abrirá intermitentemente para evitar segregaciones en la caída de la mezcla al camión.

Si la instalación es de tipo discontinuo, después de haber introducido en el mezclador los áridos y el filler, se agregará automáticamente el material bituminoso calculado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado.

En ningún caso se introducirá en el mezclador el árido caliente a una temperatura superior en quince centígrados (15 C) a la temperatura del ligante.

En mezcladores de ejes gemelos, el volumen de los áridos, del filler y del ligante no será tan grande que sobrepase los extremos de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical.

La capacidad del mezclador, la buena envuelta y temperatura adecuada de la mezcla, condicionarán la alimentación en frío y el funcionamiento del secador.

Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma, o las que presenten indicios de humedad. En este último caso, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente. También se rechazarán aquellas en que la envuelta no sea perfecta.

En el caso de que se utilicen procedimientos de fabricación especiales, la Dirección de Obra deberá aprobar previamente las normas y especificaciones correspondientes.

Transporte de la mezcla

La mezcla se transportará al lugar de empleo en camiones, de modo que, en el momento de descargar aquélla en la extendedora, su temperatura no sea inferior a la especificada en el estudio de la mezcla. En condiciones meteorológicas adversas, o cuando existe riesgo de un enfriamiento excesivo de la mezcla, ésta deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados.

Preparación de la superficie existentes

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 indicadas en los Planos con las tolerancias establecidas en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con lo previsto en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Se comprobará que ha transcurrido el plazo de curado de los riegos de imprimación o adherencia, si los hubiera, no debiendo quedar vestigios de fluidificante o agua en la superficie, asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde la aplicación de los riegos, se comprobará que la capacidad de unión de éstos con la mezcla no haya disminuido en forma perjudicial, en caso contrario, la Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

Extensión de la mezcla

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida quede lisa y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la sección transversal, rasante y perfiles indicados en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo. A menos que se ordene otra cosa, la colocación comenzará a partir del borde la calzada en las zonas a pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones con pendiente en un solo sentido. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales, y para conseguir la mayor continuidad de la operación de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tráfico, las características de la extendedora y la producción de la planta.

Cuando sea posible, se realizará la extensión en todo el ancho a pavimentar, trabajando si es necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas. En

caso contrario, después de haber extendido y compactado la primera franja, se extenderá la segunda y las siguientes y se ampliará la zona de compactación para que incluya quince centímetros (15 cm) de la primera franja. Las franjas sucesivas se colocarán mientras el borde de la franja contigua se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado fácilmente. De no ser así, se ejecutará una junta longitudinal.

La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, vigilando que la extendedora deje la superficie a las cotas previstas con objeto de no tener que corregir la capa extendida. En caso de trabajo intermitente se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la prescrita.

Tras la extendedora deberá disponerse un número suficiente de obreros especializados, añadiendo mezcla caliente y enrasándola, según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas en este Artículo.

Donde no resulte factible, a juicio del Director, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla podrá extenderse a mano. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y se distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrillos calientes, en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los Planos con las tolerancias establecidas.

Compactación de la mezcla

La compactación deberá comenzar a la temperatura más alta posible tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a que se somete sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

Una vez compactadas las juntas transversales, las juntas longitudinales y el borde exterior, la compactación se realizará de acuerdo con un plan propuesto por el

Contratista y aprobado por la Dirección de Obra, de acuerdo con los resultados obtenidos en los tramos de prueba realizados previamente al comienzo de la operación. Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado cercano a la extendedora, sus cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, sus cambios de sentido se efectuarán con suavidad.

La compactación se continuará mientras la mezcla se mantenga caliente y en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada. Esta compactación irá seguida de un apisonado final, que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes. En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, la compactación se efectuará mediante máquinas de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

La compactación deberá realizarse de manera continua durante la jornada de trabajo, y se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos.

La densidad a obtener deberá ser por lo menos el noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall, según la Norma NLT-159/75.

Juntas transversales y longitudinales

Las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa. Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, deberán cuidarse especialmente, a fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad se aplicará una capa uniforme y ligera de ligante de adherencia antes de colocar la mezcla nueva, dejándolo curar suficientemente.

Excepto en el caso que se utilicen juntas especiales, el borde de la capa extendida con anterioridad se cortará verticalmente, con objeto de dejar al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor, que se pintará como se ha indicado en el párrafo anterior. La nueva mezcla se extenderá contra la junta y

se compactará y alisará con elementos adecuados, calientes, antes de permitir el paso sobre ella del equipo de compactación. Las juntas transversales en la capa de rodadura se compactarán transversalmente.

Cuando los bordes de las juntas longitudinales sean irregulares, presenten huecos, o estén deficientemente compactados, deberán cortarse para dejar al descubierto una superficie lisa y vertical en todo el espesor de la capa. Donde se considere necesario, se añadirá mezcla, que, después de colocada y compactada con pisones calientes, se compactará mecánicamente.

Tramos de prueba

Al iniciarse los trabajos, el Contratista de las obras construirá una o varias secciones de ensayo, del ancho y longitud adecuados, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ellas se probará el equipo y el plan de compactación.

Se tomarán muestras de la mezcla y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría, contenido de ligante y demás requisitos. En el caso de que los ensayos indicasen que la mezcla no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la instalación de fabricación y sistemas de extensión y compactación o, si ello es necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiendo la ejecución de las secciones de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

Tolerancias de la superficie acabada

En el caso de carreteras de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos.

La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en las capas de rodadura, o quince milímetros (15 mm) en el resto de las capas.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de cinco metros (5 m) una de otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de quince centímetros (15 cm) una de otra.

La superficie acabada no presentará irregularidades de más de cinco milímetros (5 mm) en las capas de rodadura, u ocho milímetros (8 mm) en el resto de las capas, cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la zona pavimentada.

Las zonas en las que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, o en las que el espesor no alcance al noventa por ciento (90%) del previsto en los Planos, deberán corregirse, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra.

En el caso de refuerzo de firmes, la Dirección de Obra, fijará las tolerancias sobre las anteriores prescripciones, teniendo en cuenta el estado de la carretera antigua y el objeto e importancia del trabajo ejecutado.

En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y con la pendiente adecuada.

Limitaciones de la ejecución

La fabricación y extensión de mezclas bituminosas en caliente se efectuará cuando las condiciones climatológicas sean adecuadas. Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados centígrados (5 C), con tendencia a disminuir, o se produzcan precipitaciones atmosféricas. Con viento intenso, la Dirección de Obra podrá aumentar el valor mínimo antes citado de la temperatura ambiente, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

En caso necesario, se podrá trabajar en condiciones climatológicas desfavorables, siempre que lo autorice la Dirección de Obra, y se cumplan las precauciones que ordene en cuanto a temperatura de la mezcla, protección durante el transporte y aumento del equipo de compactación para realiza un apisonado inmediato y rápido.

Terminada la compactación y alcanzada la densidad adecuada, podrá darse al tráfico la zona ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la capa la temperatura ambiente.

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 o consiguiente riego, y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t) realmente fabricadas y puestas en obra, deducidas de las secciones tipo señaladas en los Planos, y de las densidades medias de las probetas extraídas en obra.

El abono de los áridos, filler y eventuales adiciones, empleadas en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente, se considerará incluido en el de la fabricación y puesta en obra de las mismas.

La dotación se deducirá mediante ensayos de extracción realizados diariamente, o por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

La medición se realizará por:

- tonelada (t) de pavimento de mezcla bituminosa en caliente de composición semidensa S-12 con árido granítico y betún asfáltico de penetración, extendida y compactada al 97 % del ensayo Marshall.

- tonelada (t) de pavimento de mezcla bituminosa en caliente de composición semidensa S-20 con árido calcáreo y betún asfáltico de penetración, extendida y compactada al 97 % del ensayo Marshall.
- tonelada (t) de pavimento de mezcla bituminosa en caliente de composición gruesa G-25 con árido calcáreo y betún asfáltico de penetración, extendida y compactada al 97 % del ensayo Marshall.

ARTÍCULO 4. 7. OBRAS DE HORMIGON

ARTÍCULO 4.7.1. HORMIGONES

DEFINICIÓN.

Los tipos de hormigón a emplear, de acuerdo con la denominación del Artículo 610.3. del PG-3, serán los siguientes, según su uso:

- Hormigón HM-20: elementos de hormigón en masa de consistencia plástica y tamaños máximos del árido de 20 y 40 mm, según Planos y otros documentos de este Proyecto.
- Hormigón HA-25: elementos de hormigón armado.

EJECUCIÓN.

Los materiales, control de calidad, fabricación y puesta en obra cumplirán las prescripciones incluidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE).

En cuanto al control de calidad, se ajustará éste a lo dispuesto en el artículo 81 de la citada Instrucción.

No se permitirá el empleo de hormigones de consistencias fluidas.

Se tendrán en cuenta todas las prescripciones relativas a ejecución que se encuentran en la EHE.

MEDICIÓN Y ABONO.

El hormigón se medirá por metro cúbico (m^3) de material realmente colocado en obra, medido de acuerdo con los espesores y dimensiones teóricas expresadas en los Planos.

- metros cúbicos (m^3) de hormigón para zanjas y pozos, HM-20/P/20/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.
- metros cúbicos (m^3) de hormigón para muros de contención HA-25/B/20/IIa de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm y vertido con cubilote.
-
- m^3 hormigón para armar de 25 N/mm² de consistencia plástica, tamaño máximo de árido 20 mm, ambiente tipo IIa ó IIb, incluso fabricación, transporte, vertido, vibrado y curado, puesto en obra.

El abono se realizará según el precio estipulado en el Cuadro de Precios n°1 del Documento n°4, Presupuesto.

No será de abono cuando la definición de la unidad de obra que aparece en los Cuadros de Precios n°1 y n°2 o en el presente Pliego indique que está incluido en la ejecución de la partida.

ARTÍCULO 4.7.2. OBRAS DE HORMIGON ARMADO O EN MASA

DEFINICIÓN.

Se definen como obras de hormigón armado o en masa, 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.

MATERIALES.

Hormigones

Para cada tipo de hormigón especificado se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Armaduras

Se estará a lo dispuesto en el artículo "Armaduras a emplear en hormigón" del presente Pliego, para cada tipo de acero especificado en el presente Proyecto.

EJECUCION.

Tanto para el hormigón como para la armaduras se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

MEDICION Y ABONO.

El hormigón se abonará por:

- unidad (ud) de mojón prefabricado de hormigón tipo hm-20/p/20/i con terminación rugosa simulando piedra, de forma troncocónica de 90 cm de altura, 60 cm de anchura en su base y 30 cm en la parte superior, con dos bandas de pintura retroreflectante, roja y blanca, de 10 cm de anchura cada una, con cimentación circular de 60 cm de diámetro y 25 cm de profundidad, incluso excavación para emplazamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedro legalizado, canon de vertido, y relleno y compactación, totalmente colocado.
- metro (m) de acequia para riego, de 0.30 x 0.30 m² de sección interior, formada por solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor y cajeros de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de anchura, incluso excavación, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero legalizado, hormigón de limpieza, mallazo Ø6 cada 20 cm de refuerzo, encofrado, desencofrado y parte proporcional de compuertas para riego, totalmente acabada.

- metro (m) de acequia para riego, de 0.60 x 0.60 m² de sección interior, formada por solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor y cajeros de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de anchura, incluso excavación, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero legalizado, hormigón de limpieza, mallazo Ø6 cada 15 cm de refuerzo, encofrado, desencofrado y parte proporcional de compuertas para riego, totalmente acabada.
- metro (m) de acequia para riego, de 0.80 x 0.80 m² de sección interior, formada por solera de hormigón armado tipo HA-25/P/20/IIA de 20 cm de espesor y cajeros de hormigón armado tipo HA-25/P/20/IIA de 20 cm de anchura, incluso excavación, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero legalizado, hormigón de limpieza, acero B 500 S, encofrado, desencofrado y parte proporcional de compuertas para riego, totalmente acabada.
- metro (m) de acequia para riego, de 1.00 x 1.00 m² de sección interior, formada por solera de hormigón armado tipo HA-25/P/20/IIA de 20 cm de espesor y cajeros de hormigón armado tipo HA-25/P/20/IIA de 20 cm de anchura, incluso excavación, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero legalizado, hormigón de limpieza, acero B 500 S, encofrado, desencofrado y parte proporcional de compuertas para riego, totalmente acabada.
- metros cuadrados (m²) de losa para cubrición de acequia, ejecutada in situ, formada por hormigón armado tipo HA-25/P/20/IIA, de 0.20 m espesor constante, acero B 500 S dispuesto en parrilla superior de Ø8 mm cada 20 cm y parrilla inferior de Ø12 mm cada 20 cm. Incluso encofrado, parte proporcional de elementos de sustentación, parte proporcional de despuntes y solapes y colocación de la losa sobre la acequia.
- metros cuadrados (m²) de losa para cubrición de acequia o cuneta, ejecutada in situ, formada por hormigón armado tipo HA-25/P/20/IIA, de 0.20 m espesor constante, acero B 500 S dispuesto en parrilla superior de Ø8 mm cada 20 cm, parrilla inferior de Ø16 mm cada 20 cm. Incluso encofrado, parte

proporcional de elementos de sustentación, parte proporcional de despuntes y solapes y colocación de la losa sobre la acequia o cuneta.

- metros cuadrados (m^2) de losa para cubrición de acequia o cuneta, ejecutada in situ, formada por hormigón armado tipo HA-25/P/20/lia, de 0.25 m espesor constante, acero b 500 s dispuesto en parrilla superior de \varnothing 10 mm cada 25 cm (longitudinal) y \varnothing 12 mm cada 25 cm (transversal), parrilla inferior de \varnothing 10 mm cada 25 cm (longitudinal) y \varnothing 20 mm cada 15 cm (transversal) incluso encofrado, parte proporcional de elementos de sustentación, parte proporcional de despuntes y solapes y colocación de la losa sobre la acequia o cuneta.

El cemento, áridos, agua y adiciones previstas u ordenadas por la Dirección de Obra, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado si estas operaciones no son objeto de unidad de obra independiente y, en su artículo se contemple su abono independiente.

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.

ARTÍCULO 4.7.3. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA.

DEFINICIÓN.

Este artículo trata el revestimiento de hormigón de determinados tramos de cuneta.

Incluye las siguientes actividades:

- La preparación y nivelación de la superficie de asiento.
- El hormigonado y su puesta en obra.
- El acabado superficial del hormigón.
- Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MATERIALES.

El hormigón a emplear tendrá al menos una resistencia característica de 20 N/mm² para el hormigón en masa y de 25 N/mm² para las cunetas de hormigón armado.

MEDICIÓN Y ABONO.

La medición se realizará por:

- metro (m) cuneta triangular con revestimiento de hormigón en masa, de 0,40 m de profundidad máxima, con taludes 3:2 interior y exterior, y 0,10 m de espesor, incluso excavación, acabado de la superficie de hormigón y parte proporcional de juntas, totalmente terminada.
- metro (m) cuneta triangular con revestimiento de hormigón en masa, de 0,30 m de profundidad máxima, con taludes 3:2 en el lado del talud y 1:1 exterior, y 0,10 m de espesor, según planos, incluso excavación, acabado de la superficie de hormigón y parte proporcional de juntas, totalmente terminada.
- metro (m) cuneta de hormigón HM-20/P/20/I, con morfología rectangular de 1,40 m de ancho y 0,40 m de profundidad, alzados y solera de 20 cm de espesor, reforzado con mallazo Ø6 de 20x20 cm, incluso excavación, encofrado, acabado de la superficie y parte proporcional de juntas, totalmente terminado.

- metro (m) limpieza, reperfilado y revestimiento de cuneta existente por medios mecánicos, incluso preparación y nivelación de la superficie, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo.

El abono se realizará al precio estipulado en el Cuadro de Precios n°1 del Documento n°4, Presupuesto.

ARTÍCULO 4.7.4. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

DEFINICIÓN.

Consiste en las operaciones necesarias para el transporte desde la propia obra y colocación en su posición definitiva de vigas, losas y otros elementos prefabricados de hormigón armado, pretensado, o metálicos.

EJECUCIÓN.

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo el alma de las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión.

En general, las vigas y losas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra.

Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir la aprobación previa del Director de las obras.

Asimismo se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará, con la debida antelación, a la aprobación del Director, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

MEDICIÓN Y ABONO.

El montaje de elementos prefabricados se medirá y abonará por unidad de pieza colocada.

ARTÍCULO 4.7.5. ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO

ANCLAJES

Se denominan anclajes los dispositivos de sujeción de los extremos de las armaduras activas.

Pueden ser activos o pasivos, según se efectúe desde ellos el tesado o estén situados en un extremo del tendón por el que no se tесе.

Los anclajes deberán ser capaces de retener eficazmente los tendones, resistir su carga unitaria de rotura y transmitir al hormigón una carga, al menos, igual a la máxima que el correspondiente tendón pueda proporcionar, tanto bajo solicitaciones estáticas como dinámicas.

Para ello deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El coeficiente de eficacia de un tendón anclado será, al menos, igual a 92 centésimas, en el caso de tendones adherentes y a 96 centésimas, en el caso de tendones no adherentes.

b) Los sistemas de anclaje por cuñas serán capaces de retener los tendones de tal forma que, una vez finalizada la penetración de cuñas, no se produzcan deslizamientos respecto al anclaje.

c) Donde se prevean efectos de fatiga o grandes variaciones de tensión se utilizarán anclajes adecuados, capaces de resistir sin romperse tales acciones.

Los ensayos necesarios para la comprobación de estas características deberán realizarse en condiciones análogas a las que se prevean para la utilización en obra de los anclajes.

Todos los elementos que constituyan un anclaje deberán someterse a un control efectivo y riguroso y fabricarse con una tolerancia tal que, dentro de un mínimo sistema, tipo y tamaño, todas las piezas resulten intercambiables. Además, deberán ser capaces de absorber, sin menoscabo para su efectividad, las tolerancias dimensionales establecidas para las secciones de las armaduras.

El fabricante o suministrador de los anclajes justificará y garantizará sus características, precisando las condiciones en que deban ser utilizados, especialmente en lo que se refiere a las presiones transmitidas al hormigón, resistencia mínima del hormigón alrededor del anclaje, al zunchado de estas zonas y a las separaciones y recubrimientos que deban respetarse.

En el caso de anclajes por cuñas, el fabricante o suministrador deberá, además, aportar datos sobre el deslizamiento que puedan experimentar las armaduras en los anclajes durante el ajuste de las cuñas, y la magnitud del movimiento conjunto de armadura y cuña que se produzca por penetración.

Ambos valores deberán tenerse en cuenta al fijar la tensión que deba darse a los tendones, para poder compensar las pérdidas correspondientes.

En general se utilizará el equipo de tesado recomendado por el suministrador del sistema, con la aprobación del Director de Obra.

Los anclajes deberán entregarse convenientemente protegidos para que no sufran daños durante su transporte, manejo en obra y almacenamiento.

Se guardarán convenientemente clasificados por tamaños y adoptarán las precauciones necesarias para evitar su corrosión o que puedan ensuciarse o entrar en contacto con grasas, aceites o solubles, pintura o cualquier otra sustancia perjudicial.

EMPALMES.

Se denominan empalmes unos dispositivos constituidos por una o más piezas para unir los extremos de dos armaduras activas, a fin de conseguir un tendón de mayor longitud.

Los elementos de empalme de las armaduras activas deberán cumplir las mismas condiciones exigidas a los anclajes en cuanto a resistencia y eficacia de retención.

Las condiciones de suministro y almacenamiento serán análogas a las prescritas para los anclajes.

VAINAS.

En los elementos estructurales de hormigón con armaduras postesas, los conductores necesarios para alojarlas podrán formarse por diversos procedimientos, en la propia masa del hormigón al construir el elemento, siendo frecuente utilizar vainas que queden embebidas o se recuperan una vez endurecido el hormigón.

En general, las vainas se presentan en forma de tubos metálicos, con resaltes o corrugaciones en su superficie exterior.

Deberán presentar una resistencia suficiente al aplastamiento de forma que no se deformen o abollen durante su manejo en obra, bajo el peso del hormigón fresco,

la acción de golpes accidentales, etc. Asimismo, deberán soportar el contacto con los vibradores internos sin riesgo de perforación.

En ningún caso deberán permitir que penetre en su interior lechada de cemento o mortero durante el hormigonado. Por ello los empalmes, tanto entre los distintos trozos de vaina como entre ésta y los anclajes, habrán de ser perfectamente estancos.

El diámetro interior a la vaina, habida cuenta del tipo y sección de la armadura que en ella vaya a alojarse, será el adecuado para que pueda efectuarse la inyección de forma correcta.

El suministro y almacenamiento de la vainas se realizará adoptando precauciones análogas a las exigidas para las armaduras.

OTROS ACCESORIOS.

Los tubos de purga o respiraderos, las boquillas de inyección, los separadores, las trompetas de empalme y demás accesorios utilizados para hormigón pretensado deberán ser aprobados por el Director de Obra.

El suministro y almacenamiento se realizará adoptando precauciones análogas a las indicadas para las armaduras.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los accesorios para hormigón pretensado se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

En acopios, las vainas se abonarán por metros y por unidades el resto de los accesorios realmente acopiados.

ARTÍCULO 4.7.6. CIMENTACIONES POR PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS IN SITU

DEFINICIÓN.

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras. Se consideran los siguientes tipos de pilotes moldeados in situ:

- Atendiendo al modo de sostener las paredes de la perforación:
 - Pilotes con entubación recuperable. La entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote; y es siempre de acero.
 - Pilotes con entubación perdida: La entubación constituye la protección exterior o forro del pilote.
 - Pilotes perforados con lodos bentoníticos: Son los pilotes en los que se utiliza, como contención de las paredes de perforación, lodo bentonítico.
 - Pilotes perforados sin sostenimiento: Pilotes en los que no se utiliza ningún sistema de contención de las paredes de perforación por permitirlo el terreno, sin que se prevea presencia de agua.
 - Pilotes perforados con barrena continua: pilote perforado con una hélice continua de fuste hueco, a través del cual se procede al hormigonado a medida que se extrae la hélice.
- Atendiendo a la forma de introducir la entubación en el terreno:

- Pilotes de desplazamiento: La entubación se hinca con azuche inferior desplazando el terreno por percusión.
- Pilotes sondeados: La entubación se introduce en el terreno, extrayendo al mismo tiempo los productos de su interior mediante cuchara, sonda o cualquier otro artificio.
- Atendiendo a la forma de la entubación:
 - Pilotes de entubación abierta: La entubación no tiene fondo, y puede ser introducida en el terreno por hinca o medios mecánicos alternativos.
 - Pilotes de entubación cerrada: La entubación tiene fondo, constituyendo una caja prácticamente impermeable que aísla al pilote del terreno. En este caso los pilotes son, necesariamente de entubación perdida y de desplazamiento.
 - Pilotes de entubación taponada: La entubación es abierta, pero se hinca con tapón de grava y hormigón, o bien con azuche perdido. Durante la hinca la entubación se comporta como cerrada, pero luego suele recuperarse, funcionando como una entubación abierta.

No deberá ejecutarse pilotes con barrena continua, salvo indicación expresa del Proyecto o del Director de las Obras, cuando:

- La inclinación de los pilotes sea mayor de 6°, salvo que se tomen medidas para controlar el direccionado de la perforación y la colocación de la armadura.
- Existan capas de terreno inestable con un espesor mayor que tres (3) veces el diámetro del pilote, salvo que pueda demostrarse, mediante pilotes de prueba, que la ejecución es satisfactoria.

A efectos del presente artículo se considerarán como terrenos inestables los siguientes:

a) Suelos uniformes no cohesivos con coeficiente de uniformidad (relación de diámetros correspondientes al sesenta y diez por ciento, en peso) inferior a dos ($d_{60}/d_{10} < 2$) por debajo del nivel de agua.

b) Suelos flojos no cohesivos con índice de densidad inferior a cero con treinta y cinco (0,35).

c) Suelos blandos con resistencia al corte no drenada inferior a quince kilopascales ($T_{fu} < 15$ kPa).

Se entiende como diámetro nominal, de un pilote de sección circular, el diámetro medio de la perforación realizada en la zona superior del pilote. Se considera como zona superior del pilote la que va desde su extremo superior hasta tres (3) diámetros por debajo del mismo.

Los diámetros nominales normalmente utilizados son los siguientes (expresado en milímetros): 450, 500, 550, 650, 750, 850, 1.000, 1.250, 1.500, 1.800, 2.000, 2.200 y 2.500.

El presente Pliego sólo se refiere a pilotes con diámetros nominales superiores a los trescientos cincuenta milímetros (350 mm).

MATERIALES.

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

Además de lo indicado en este apartado se estará a lo dispuesto en el artículo «Hormigones » del presente Pliego. Los hormigones para pilotes hormigonados «in

situ» deberán cumplir, salvo indicación en contrario del Proyecto, los siguientes requisitos:

- El tamaño máximo del árido no excederá de treinta y dos milímetros (32 mm) o de un cuarto (1/4) de la separación entre redondos longitudinales, eligiéndose la menor de ambas dimensiones.
- El contenido de cemento será mayor de trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico ($> 350 \text{ kg/m}^3$) y se recomienda utilizar al menos cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m^3).
- La relación agua cemento será la adecuada para las condiciones de puesta en obra y deberá ser aprobada explícitamente por el Director de las Obras.
- La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el Proyecto o,
 - en su defecto, por el Director de las Obras y nunca inferior a dieciocho megapascales (18 Mpa).
- Los valores de consistencia para el hormigón fresco, según la metodología de colocación, estarán en los siguientes intervalos:

Cono de Abrams (mm)	Condiciones de puesta en obra
50-90	Colocación en perforaciones permanentemente entubadas o en perforaciones en seco no entubadas de diámetro > 600 mm. Cuando la cota de hormigonado quede por debajo de un entubado provisional. Cuando la armadura existente esté muy espaciada, de tal forma que el hormigón pueda evolucionar libremente entre las barras.
100-150	Cuando la armadura no esté suficientemente espaciada. Cuando la cota de descabezado se encuentre en un entubado provisional. Cuando la perforación del pilote es en seco y su diámetro sea < de 600 mm.
160-200	Cuando el hormigón se coloque en condiciones de inmersión mediante tubo Tremie o bombeo.

- No ser atacable por el terreno circundante o por el agua.

ARMADURAS.

Además de lo dispuesto en este apartado se estará a lo dispuesto en el artículo, «Armaduras a emplear en hormigón armado», del presente Pliego.

Los diámetros mínimos de las armaduras longitudinales serán de doce milímetros (12 mm).

La armadura longitudinal mínima será de cinco (5) barras de doce milímetros (12 mm) y en todo caso, la relación mínima del área de la armadura con relación al área nominal del pilote, será la siguiente:

Sección nominal del pilote A_c	Área refuerzo longitudinal A_s
$A_c = 0,5 \text{ m}^2$	$A_s = 0,5\% A_c$
$0,5 \text{ m}^2 < A_c = 1 \text{ m}^2$	$A_s = 25 \text{ cm}^2$
$A_c = 1 \text{ m}^2$	$A_s = 0,25\% A_c$

En el proyecto se establecerán las medidas necesarias para dotar de rigidez a las jaulas.

La separación entre las barras longitudinales deberá ser la mayor posible, para asegurar un correcto flujo del hormigón, pero no excederá los doscientos milímetros (200 mm).

Cuando los pilotes se hormigonen en condiciones sumergidas, la distancia mínima de separación entre las barras verticales, de una alineación, no deberá ser menor de cien milímetros (100 mm).

La distancia mínima de separación entre barras de una misma alineación concéntrica podrá ser reducida a tres (3) veces el diámetro de una barra (o su equivalente) si se cumplen las siguientes condiciones:

- Se utiliza una mezcla de hormigón muy fluida y diámetro máximo del árido no superior a la cuarta parte de la separación entre barras.
- Los pilotes son hormigonados en condiciones secas.

La mínima distancia entre las barras de las eventuales diferentes alineaciones concéntricas será mayor o igual que el diámetro de la barra.

En ningún caso la separación entre barras longitudinales será inferior a veinte milímetros (20 mm), salvo en la zona de solape de las barras, donde podrá ser reducida.

Los diámetros de las barras transversales para cercos o armaduras helicoidales serán superiores a seis milímetros ($> 6 \text{ mm}$) y mayores que un cuarto ($> 1/4$) del diámetro máximo de las barras longitudinales.

La armadura transversal deberá adaptarse, con precisión, alrededor de la armadura longitudinal principal, y estará unida a ella mediante medios adecuados.

Cuando el esfuerzo cortante en el pilote exceda la mitad de la resistencia a cortante del hormigón deberán disponerse los cercos de acuerdo con la normativa vigente.

En todos aquellos pilotes que se ejecuten en zonas con grado sísmico VI o superior deberá disponerse armadura en toda la longitud del pilote (o refuerzo equivalente en el hormigón con fibras metálicas u otros dispositivos similares), con una cuantía o resistencia a flexión equivalente a la que proporciona la armadura mínima.

En aquellos casos en los que el grado sísmico fuera inferior a VI podrá disponerse la armadura en sólo parte del pilote, siempre que se justifique que esa armadura (o refuerzo equivalente, en el sentido antes citado) absorbe todos los esfuerzos de flexión procedente de acciones estáticas exteriores, derivadas de excentricidades, etc.

RECUBRIMIENTO.

El recubrimiento de hormigón para la armadura no deberá ser menor que sesenta milímetros (60 mm), para pilotes con diámetro superior a cero con seis metros ($D > 0,6 \text{ m}$) o cincuenta milímetros (50 mm), en caso contrario.

El recubrimiento mínimo se incrementará a setenta y cinco milímetros (75 mm) cuando:

- El pilote se ejecute en terreno blando y se construya sin entubar.

- Se coloque el hormigón en condiciones sumergidas, con un tamaño de árido máximo de veinticinco milímetros (25 mm).
- La armadura se instala después de la colocación del hormigón.
- La perforación tenga las superficies irregulares.

El recubrimiento de hormigón se podrá reducir a cuarenta milímetros (40 mm), si se utiliza un encamisado o forro permanente.

FLUIDOS DE ESTABILIZACIÓN.

Suspensiones de bentonita

La bentonita usada como lodo de estabilización deberá cumplir los siguientes requisitos:

- El porcentaje de partículas de tamaño mayor de ochenta micras (80 μm) no será superior a cinco (5).
- Contenido de humedad no será superior al quince por ciento (15%).
- Límite líquido (WL) mayor de trescientos por ciento (300%).
- Los fluidos no deberán presentar, en cantidad significativa, componentes químicos, dañinos para el hormigón o la armadura.
- Las propiedades de los lodos bentoníticos deberán ser al menos las siguientes:

Unidad	Fresco	Listo para reemplazo		Antes de hormigonar
Densidad	g/cm^3	< 1,1	< 1,2	< 1,15*
Cono Marsh	seg	32 a 50	32 a 60	32 a 50
Filtrado	cm^3	< 30	< 50	—
Contenido de arena	%	—	—	< 3%**
Alcalinidad	Ph	7 a 11	7 a 11	7 a 11

* Un valor de densidad de hasta uno con dos gramos por centímetro cúbico (1,2 g/cm³) se podrá considerar válido para antes de hormigonar en casos especiales, tales como presencia de agua salada o barro espeso.

** El contenido definitivo de arena será fijado por el Director de las Obras, en función del tipo de terreno atravesado.

Polímeros y otras suspensiones

Otras suspensiones conteniendo polímeros, polímeros con bentonita en aditivo u otras arcillas pueden ser usadas como lodos de estabilización en base a la experiencia de:

- Casos previos, en condiciones geotécnicas similares o peores.
- Excavaciones de ensayo a escala natural «in situ».

Las suspensiones deberán ser preparadas, mantenidas y controladas de acuerdo con la normativa o prescripciones vigentes, o en caso de no ser aplicables, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los polímeros deberán cumplir la tabla de propiedades dada para los lodos bentoníticos salvo indicación en contrario del Proyecto o del Director de las Obras.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Además de lo indicado en este apartado se estará a lo dispuesto en el artículo, «Obras de hormigón en masa o armado» del presente Pliego.

El equipo necesario para la ejecución de las obras ofrecerá las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:

- Precisión en la ejecución de la perforación.
- Mínima perturbación del terreno.
- Continuidad de los pilotes.
- Calidad del hormigón.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

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

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, corte, ni estrangulamientos. También se deberán evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.

En los pilotes de entubación cerrada, ésta se limpiará, de modo que no quede tierra, agua, ni objeto o sustancia que pueda producir disminución en la resistencia de hormigón. Lo mismo se hará con los pilotes de entubación abierta con tapón o azuche perdidos.

En los demás tipos de pilotes de entubación abierta, se procederá, inmediatamente antes del comienzo del hormigonado, a una limpieza muy cuidadosa del fondo del taladro. Sin embargo, si la sedimentación en dicho fondo rebasase los cinco centímetros (5 cm), se echará en el mismo un volumen de gravilla muy limpia y de graduación uniforme, sin nada de arena, equivalente a unos quince centímetros (15 cm) de altura dentro del taladro construido. Esta gravilla formará un apoyo firme para el pilote, absorbiendo en sus huecos la capa de fango que haya sido imposible limpiar.

Una vez que el hormigonado haya comenzado deberá estar siempre inmerso en, por lo menos, tres metros (3 m) de hormigón fresco. En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m).

Las armaduras longitudinales se suspenderán a una distancia máxima de veinte centímetros (20 cm) respecto al fondo de la perforación y se dispondrán bien centradas y sujetas.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se irá elevando dicha entubación de modo que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, del orden de dos (2) diámetros, que impida la entrada del terreno circundante.

En los pilotes de entubación recuperable el hormigonado se hará bien en seco, o bien con el tubo inundado lleno de agua; debiendo elegir el Director de las Obras uno y otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Si se hormigona con el tubo inundado, el hormigón se colocará en obra por medio de tubo Tremie, bomba o cualquier artificio que impida su deslavado.

El tubo-tremie deberá colocarse en el fondo del pilote al comienzo del hormigonado, y después se izará ligeramente, sin exceder un valor equivalente al diámetro del tubo.

Si el hormigonado se hace con agua en el tubo, se hormigonará la cabeza del pilote hasta una cota al menos treinta centímetros (30 cm) por encima de la indicada en Proyecto y se demolerá posteriormente este exceso por estar constituido por lechada deslavada que refluye por encima del hormigón colocado.

Si al efectuar dicha demolición se observa que los treinta centímetros (30 cm) no han sido suficientes para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición hasta sanear la completamente la cabeza, reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo, bien adherido al anterior.

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, el Director de las Obras decidirá si el pilote puede considerarse válido y terminarse, o no. En el caso de que se interrumpa el hormigonado bajo agua, no se aceptará el pilote salvo que, con la aceptación explícita del Director de las Obras, se arbitren medidas para

su recuperación y terminación, así como para la comprobación de su correcta ejecución y funcionamiento.

El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado, habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón H 50, pero su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote; en el que figurarán, al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la introducción de la entubación.
- La profundidad total alcanzada por la entubación y por el taladro.
- 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 en el taladro al comienzo del hormigonado.
- La utilización o no de trépano, indicando en su caso profundidad, peso y tiempo de empleo.
- La relación volumen de hormigón-altura alcanzada.
- La fecha y hora del comienzo y terminación del mismo.

En el caso de pilotes excavados, se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados; y se tomarán muestras del terreno, en la forma y con la frecuencia que ordenen el Proyecto o el Director de las Obras.

Sobre alguno de los pilotes de prueba, o bien sobre cualquiera de los de trabajo, se efectuarán las pruebas de carga y los ensayos sónicos, de impedancia

mecánica o cualquier otro previsto en el Proyecto u ordenado por el Director de las Obras.

En el caso de pilote aislado bajo un pilar se recomienda equipar todos los pilotes para su posible comprobación, y llevar a cabo pruebas del tipo señalado en, al menos, un pilote de cada tres.

Si los resultados de los ensayos sónicos o de impedancia mecánica revelaran posibles anomalías, el Director de las Obras podrá ordenar bien la comprobación del diseño teórico del pilote, bien la comprobación de la continuidad del pilote mediante sondeos, de cuya interpretación podrá establecer:

La realización de prueba de carga

La necesidad de reparación del pilote

El rechazo del pilote

En el caso de realizar pruebas de carga, si éstas produjesen asientos excesivos y se demostrase que ello se debía a defecto del pilote, por causas imputables al Contratista, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución, a cargo del Contratista, de nuevas series de control sobre tres (3) pilotes, por cada pilote defectuoso encontrado. En el caso de realizar pruebas de carga suplementarias, se aplicará sobre el pilote una carga máxima del ciento veinticinco por ciento (125%) de la de trabajo. Director de las Obras, definirán los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la cimentación a la vista de los resultados de los ensayos de carga o de cualquier otra comprobación que se realice.

TOLERANCIAS.

Los pilotes se construirán con los siguientes rangos de tolerancias:

a) La excentricidad del eje del pilote respecto a la posición fijada, será inferior a diez centímetros (10 cm) para pilotes de diámetro no superior a un metro ($D < 1,0 \text{ m}$)

y a la décima (1/10) parte del diámetro en caso contrario, pero siempre inferior a quince centímetros (15 cm).

b) Para pilotes verticales o con pendiente superior a quince (15:1) el error de inclinación no excederá el dos por ciento (2%) del valor de la pendiente.

c) Para pilotes inclinados con pendientes comprendidas entre quince (15:1) y cuatro (4:1) el error de inclinación no excederá del cuatro por ciento (4%) del valor de la pendiente.

MEDICIÓN Y ABONO.

Las cimentaciones por pilotes moldeados in situ se abonarán por metros (m) de pilote realmente ejecutados medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

En caso de que existan causas que lo justifiquen, el Director de las Obras podrá abonar el exceso de hormigón consumido sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del pilote, siempre que ello se haya hecho constar expresamente en el Proyecto.

Las pruebas de carga previstas en Proyecto se abonarán a los precios unitarios establecidos en el mismo.

No se abonarán:

- Las pruebas de carga en los pilotes de trabajo, si se realizan por dudas en su validez, como consecuencia de un trabajo defectuoso, o por causas que sean imputables al Contratista.
- Los ensayos de nuevas series de control ordenados por el Director de las Obras como consecuencia de haber encontrado pilotes defectuosos.

- El exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes hormigonados con agua en el tubo.
- La demolición de la cabeza del pilote, por incluirse dentro del precio del propio pilote.
- Los pilotes rechazados o defectuosos.

ARTÍCULO 4.7.7. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN

DEFINICIÓN.

Se definen como armaduras a emplear en hormigones al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se define como pieza incorporada al elemento colocado en el interior de la masa de hormigón pero que no colabora con éste en la absorción de esfuerzos. Pueden ser tuberías o conductos de drenaje, dispositivos para inyección, conductores, etc.

Se define como pieza anclada el elemento firmemente adosado a la superficie del hormigón mediante un dispositivo embebido en éste que transmite esfuerzos de tracción a la masa de hormigón.

MATERIALES.

Los materiales a que se refiere este artículo cumplirán con lo especificado en los artículos de este Pliego correspondientes a “ Barras corrugadas para hormigón armado”.

PLANOS DE ARMADURAS.

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

El Contratista deberá elaborar los planos de despiece de las armaduras de acuerdo con las especificaciones de la Instrucción EHE vigente, y someterlos a la aprobación del Director, previamente al inicio de la preparación de las armaduras, con la antelación suficiente para que éste pueda hacer las indicaciones que juzgue conveniente.

La aprobación del Director de los planos de armaduras no exonerará al Contratista de su responsabilidad de ejecutar la obra correctamente y de acuerdo con el Proyecto.

PREPARACIÓN.

Las armaduras se doblarán ajustándose a los Planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío y sometidos a tratamientos térmicos especiales.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con diámetros interiores "d" que cumplan las condiciones siguientes:

- No ser inferiores a los indicados en el artículo correspondiente del presente Pliego para el ensayo de doblado-desdoblado.
- No ser inferiores a diez (10) veces el diámetro de la barra.
- No ser inferiores al valor deducido de la siguiente expresión:

$$d = \frac{2f_{yk}}{3f_{ck}}\phi$$

siendo:

- ϕ = diámetro nominal de la barra.
- f_{yk} = límite elástico de proyecto del acero.
- f_{ck} = resistencia de proyecto del hormigón, expresada en las mismas unidades que f_{yk} .

En el caso de que el recubrimiento lateral de la barra doblada sea superior a dos (2) veces el diámetro de la barra, podrá reducirse la tercera limitación, aplicando un factor igual a seis décimas (0.6) al valor dado por la fórmula anterior.

Los cercos o estribos podrán doblarse con diámetros inferiores a los anteriormente indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. Para evitar esta fisuración, el diámetro empleado no deberá ser inferior al indicado en el artículo correspondiente para el ensayo de doblado simple, ni a tres centímetros (3 cm).

En el caso de las mallas electrosoldadas rigen también las limitaciones anteriores; pero excepcionalmente, puede aceptarse que el diámetro de doblado sea inferior al del ensayo de doblado-desdoblado en cuyo caso no deberá efectuarse el doblado de la barra a menos de cuatro (4) diámetros contados a partir del nudo más próximo.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

COLOCACIÓN.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad 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 coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos ($6/5$) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85%) del área total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm.).
- Setenta y cinco centésimas (0.75) del diámetro de la mayor.

En forjados, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra. En soportes y otros elementos verticales, se pondrán dos o tres barras de la armadura principal en contacto.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm.), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.
- Dos centímetros (2 cm.), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm.), en las partes curvas de las barras.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

Para los empalmes y solapes se seguirán las instrucciones de la Dirección de Obra.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

CONTROL DE CALIDAD.

Será de aplicación lo establecido en el artículo de control de calidad de las obras de hormigón.

En lo referente al control de los materiales constituyentes de las armaduras será de aplicación lo indicado en los artículos correspondientes de este Pliego.

Para el control de la ejecución a nivel normal, se realizará una inspección cada tres (3) lotes de los del control de hormigones, con un mínimo de dos mensuales y tres a lo largo de la obra, comprobándose:

- longitudes y posiciones de barras.
- doblado de armaduras.
- disposición, número e idoneidad de los separadores.
- fijación de las armaduras entre sí y a los encofrados.
- distancia entre barras.
- disposición de empalmes.

Para el control de la ejecución a nivel intenso, se realizará una inspección con las mismas comprobaciones anteriores en cada lote de control de hormigones.

MEDICIÓN Y ABONO.

Las armaduras de acero empleadas en el hormigón se abonarán por su peso en kilogramos (Kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios multiplicados por las longitudes de las armaduras medidas sobre dichos Planos.

- kilogramo (Kg) de acero corrugado en redondos B-500S, incluso suministro, colocación y parte proporcional de despuntes, mermas, alambre de atar, separadores y rigidizadores.

En los precios unitarios estarán incluidos tanto el acero como los materiales auxiliares y mano de obra necesarios para la elaboración, colocación, apoyo y fijación de las armaduras

ARTÍCULO 4.7.8. MALLAS ELECTROSOLDADAS

DEFINICIÓN.

A los efectos de este pliego son mallas electrosoldadas aquellas que cumplen las condiciones prescritas en la norma UNE 36092/I/81.

Se entiende por malla corrugada la fabricada con alambres corrugados que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en el artículo 241 del presente pliego y las demás especificadas en la tabla 242.1. Se entiende por malla lisa la fabricada con alambres lisos trefilados que cumplen lo especificado en la tabla 242.1, pero no cumplen las condiciones de adherencia especificadas en el artículo 241 del presente pliego.

Tabla 242.1

Ensayo de tracción					Ensayo de doblado simple a 180° (4) diámetro del mandril	Ensayo de doblado y desdoblado $\alpha=90^\circ$, $\beta=20^\circ$ (5) diámetro del mandril
Designación de los alambres	Límites elástico f_y kp/cm^2 (1)	Carga unitaria f_s kp/cm^2 (1)	Alargamiento o de rotura (porcentaje) sobre base 5 diámetros	Relación f_s/f_y		
AEH 500T	5.100	5.600	(2)	(3)	4 *d (6)	8 *d (6)
AEH 600T	6.100	6.700	8	(3)	5 *d (6)	10 *d (6)

Notas: (1) Para la determinación del límite elástico y la carga unitaria se utilizará como divisor de las cargas el valor nominal del área de la sección transversal. (2) A (porcentaje) = $20 - 0,02 \times f_{yi}$ no menor del 8%, siendo f_{yi} el límite elástico medido en cada ensayo. (3) $f_{si}/f_{yi} > 1,05 - 0,1 [(f_{yi}/f_{yk}) - 1]$ no menor de 1,03 siendo f_{yi} el límite elástico medido en cada ensayo; f_{si} la carga unitaria obtenida en el mismo, y f_{yk} el límite elástico mínimo garantizado. (4) α = ángulo de doblado. (5) β = ángulo de desdoblado. (6) d = diámetro nominal del alambre.

DIÁMETROS.

Los diámetros nominales de los alambres lisos o corrugados empleados en las mallas electrosoldadas, en milímetros (mm), se ajustarán a la serie siguiente:

4; 4,5; 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8;

8,5; 9; 9,5; 10; 11; 12; 13; 14

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

Deberán garantizarse los valores característicos de las propiedades mecánicas indicadas en la tabla 242.1.

ALMACENAMIENTO.

Las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva oxidación separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, aceite, pintura, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

RECEPCIÓN.

Cada papel deberá llevar a una identificación en la que se haga constar la marca del fabricante

y la designación de las mallas, que se harán según el artículo 9.4 de la instrucción HE-82.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizará según lo prescrito por la norma UNE 36092/II/81.

MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de las mallas electrosoldadas se realizarán según lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

En acopios, las mallas electrosoldadas se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente acopiados, según su tipo.

ARTÍCULO 4.7.9. ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO (*)

DEFINICIÓN.

Se denominan alambres para hormigón pretensado los productos de sección maciza procedentes de un estirado en frío o trefilado de alambrón, que normalmente se suministran en rollos.

La designación de los alambres se realizará según la norma UNE 36095/I/85.

TIPOS Y GRADOS.

El tipo de alambre para hormigón pretensado se define por su resistencia a tracción expresada en megapascales (MPa).

Para cada tipo se establecen dos grados en función de los valores de la relajación.

Los diámetros nominales para los distintos tipos y grados de alambres para hormigón pretensado serán los indicados en la siguiente tabla.

Tipos y grados de alambre

Tipo	Grado	Diámetro (mm)					
		3	4	5	6	7	8
AH1570	R5					x	x
AH1570	R2					x	x
AH1670	R5		x	x	x	x	x
AH1670	R2		x	x	x	x	x
AH1770	R5	x	x	x	x		
AH1770	R2	x	x	x	x		

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

Las características mecánicas de los alambres para hormigón pretensado, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según UNE 36401/81, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- La carga unitaria máxima (f_{max}) no será inferior a 160 kilopondios por milímetro cuadrado.
- El límite elástico (f_y) estará comprendido entre el 85 y 95 por 100 de la carga unitaria máxima f_{max} . Esta relación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada uno de los alambres ensayados.
- El alargamiento bajo carga máxima, medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 milímetros, no será inferior al 3,5%. Para los alambres destinados a la fabricación de tubos, dicho alargamiento será igual o superior al 5%.
- El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante, con una tolerancia, en más o en menos, del 7%.

- En los alambres de diámetro igual o superior a 5 milímetros o de sección equivalente, la pérdida de resistencia a la tracción después de un doblado-desdoblado no será superior al 5%.
- El número mínimo de doblados-desdoblados que soportará el alambre en la prueba de doblado alternativo según la norma UNE 36461/80 no será inferior a:
 - Para alambres destinados a obras de desagüe o sometidos a ambiente corrosivo: Siete.
 - En los demás casos: Tres.
- La relajación a las mil horas, a temperatura de 20 ± 1 °C, y para una tensión inicial igual al 70% de la carga unitaria máxima (f_{max}) garantizada, determinada según la norma UNE 36422/85, no será superior a los siguientes valores:
 - Alambres de grado R-5 (enderezados y con tratamiento de eliminación de tensiones): 5%.
 - Alambres de grado R-2 (enderezados y con tratamiento de estabilización): 2%.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y PONDERALES.

Las características geométricas y ponderales, así como las tolerancias, se ajustarán a lo especificado en la norma UNE 36095/II/85.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizarán según lo prescrito por la norma UNE 36095/II/81.

Los alambres de grado R-5 y R-2 se suministrarán en rollos en los que el diámetro de bobinado no será inferior a 250 veces el del alambre, y al dejarlos libres

en un suelo horizontal liso presentarán una fecha inferior a 30 milímetros en una base de 1 metro en cualquier punto del alambre.

Cada rollo deberá llevar una identificación en la que figuren la marca del fabricante, el tipo y grado de alambre, su diámetro nominal y un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de los alambres por hormigón pretensado se realizará según la unidad de obra de que formen parte.

En acopios, los alambres se abonarán por toneladas realmente acopiadas, medidas por pesada directa en báscula contrastada.

ARTÍCULO 4.7.10. ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN PRETENSADO

DEFINICIÓN.

Se denominan armaduras activas a las de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce el esfuerzo de pretensado.

MATERIALES.

Se entiende por tendón el conjunto de las armaduras activas alojadas dentro de un mismo conducto o vaina.

Existen también otros elementos que pueden utilizarse para constituir las armaduras activas.

Pero en estos casos será preceptivo obtener una autorización previa del Director de las obras para su utilización.

Las armaduras activas pueden ser de dos tipos:

_ Armaduras pretesas: Las que se tesan antes del vertido del hormigón, al cual transmiten su esfuerzo por adherencia una vez endurecido.

_ Armaduras postesas: Las que se tesan una vez endurecido el hormigón, al cual transmiten su esfuerzo por medio de anclajes.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El transporte del acero de pretensado se realizará en vehículos cubiertos y de forma que vaya debidamente embalado y protegido contra la humedad, deterioro, contaminación y grasas.

El almacenamiento se realizará en locales ventilados, en los que no pueda ensuciarse la superficie del material y al abrigo de la humedad del suelo y paredes para evitar riesgos de oxidación o corrosión. Se adoptarán las precauciones precisas en el almacén para evitar cualquier deterioro de los aceros debido al ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades y otras causas.

Antes de almacenar los aceros se comprobará que están limpios, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Los aceros deberán almacenarse cuidadosamente clasificados según sus tipos, clases y lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, especialmente después de un largo almacenamiento en obra, con el fin de asegurarse de que no presenten alteraciones perjudiciales. Si el Director lo

estima necesario, ordenará la realización de los ensayos de comparación que estime oportunos.

COLOCACIÓN DE ARMADURAS Y ACCESORIOS.

La posición de las armaduras o sus vainas en el interior de los encofrados, se ajustará a lo indicado en los Planos, para lo cual se sujetarán con alambres o calzos. El Director aprobará la distribución de los calzos y disposición de los apoyos para lograr el adecuado trazado de las armaduras y su perfecta y permanente sujeción.

En todo caso, los medios de fijación adoptados serán tales que no provoquen aumentos de rozamiento de las armaduras cuando se tesen. Se deberá tener presente la posibilidad de flotación de las vainas en los casos en que el hormigonado se efectúe antes del enfilado de las armaduras.

Las condiciones térmicas habrán de tenerse en cuenta si una variación importante en la temperatura pudiese provocar una modificación en el reglaje de la posición de los tendones. En particular, las fijaciones deberán resistir a los efectos que puedan derivarse de las variaciones de temperatura.

Las uniones entre trozos sucesivos de vainas o entre vainas y anclajes deberán tener una hermeticidad que garantice que no puede penetrar lechada de cemento durante el hormigonado. También será necesario asegurarse de que la posición de los tendones dentro de sus vainas o conductos es la adecuada. Para ello, si fuese preciso, se recurrirá al empleo de espaciadores. Queda terminantemente prohibido dejar las armaduras o sus vainas sobre el fondo del encofrado para irlas levantando después, a medida que se hormigona la pieza, hasta colocarlas en la posición adecuada.

En los elementos con armaduras pretensas habrá que conceder un cuidado particular al paralelismo de las mismas.

El montaje de los dispositivos de anclaje se realizará siguiendo estrictamente las especificaciones propias del sistema utilizado. En los puntos en que se vaya a disponer de un anclaje, se colocará en el encofrado o molde un taco adecuado para formar un cajeadado, en el cual apoye el anclaje y que facilite la colocación del material de protección del anclaje una vez terminado el tesado y la inyección. Las placas de reparto de los anclajes deben colocarse perpendiculares al trazado de los tendones correspondientes, con objeto de que el eje del gato coincida con el del trazado. Para conseguir una perfecta colocación, dicho trazado deberá ser recto en las inmediaciones del anclaje, al menos en la longitud prescrita en las especificaciones del sistema de pretensado.

La fijación de los anclajes al encofrado o molde deberá garantizar que se mantiene suposición durante el vertido y compactación del hormigón.

Antes de utilizar un anclaje, se comprobará que las cuñas y el interior de los tacos o conos hembra de anclaje están limpios, de tal forma que aquéllas puedan moverse libremente dentro del anclaje, para su perfecto ajuste. Las rocas de las barras y tuercas deben estar limpias y engrasadas, manteniéndolas con sus envolturas protectoras hasta el momento de su utilización. Las barras roscadas que hayan de introducirse en conductos a tal efecto dispuestos en el hormigón de la pieza que se va a pretensar, deberán protegerse adecuadamente para evitar que se dañen por abrasión sus extremos roscados durante la colocación.

Los dientes de las cuñas se limpiarán con cepillo de alambre, para eliminar cualquier suciedad u oxidación que pudiera haberse acumulado en las hendiduras. La superficie exterior de las cuñas deberá recubrirse, durante su almacenamiento, con grafito o cera. Deberán llevar las marcas necesarias para que no puedan confundirse, unas con otras, las destinadas al anclaje de tendones de características diferentes. Cuando los anclajes sean reutilizables, por ejemplo en el caso de armaduras pretesas, se devolverán a almacén para su limpieza y revisión una vez usados. En el momento de su puesta en obra, las armaduras deberán estar libres de óxido no adherente y perfectamente limpias, sin trazas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación o su

adherencia. No presentarán indicios de corrosión, defectos superficiales aparentes, puntos de soldadura, ni pliegues o dobleces. Se admite que las armaduras, en el momento de su utilización, presenten ligera oxidación adherente, entendiéndose por tal la que no se desprende al frotar las armaduras con cepillo de alambre o un trapo seco.

Debe evitarse todo contacto, directo o electrolítico, entre los aceros de pretensado y otros metales, a causa del peligro de que se produzca el efecto pila.

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que las armaduras, durante su colocación en obra, experimenten daños, especialmente en talladuras o calentamientos locales que puedan modificar sus características. Se cuidará especialmente de que, en las proximidades de la zona activa de las armaduras de pretensado, no se realicen operaciones de soldadura u otras capaces de desprender calor, para evitar que los aceros resulten sometidos a temperaturas elevadas, corrientes parásitas o chispas desprendidas al soldar.

Todo ajuste de longitud o arreglo de los extremos de las armaduras se hará mecánicamente o por oxicorte. Caso de emplear el soplete, se evitará cuidadosamente que la llama pueda alcanzara otros tendones ya tesados. La zona de acero alterada por la operación de oxicorte deberá quedar fuera de la zona activa de la armadura.

No se utilizarán empalmes de tendones no previstos en los Planos, salvo autorización expresa del Director. Se recuerda en tal caso la necesidad de que el ensanchamiento de la vaina alrededor del empalme debe tener suficiente longitud para no coartar su movimiento durante el tesado del tendón.

Una vez colocados los tendones, y antes de autorizar el hormigonado, el Director revisará tanto las armaduras como las vainas, anclajes y demás elementos ya dispuestos en su posición definitiva. Comprobará si la posición de las armaduras concuerda con la indicada en los Planos y si sus sujeciones son las adecuadas para garantizar la invariabilidad de su posición durante el hormigonado.

En el intervalo de tiempo entre el hormigonado y la inyección de la vaina se tomarán las precauciones necesarias para evitar la entrada, a través de los anclajes, de agua o cualquier otro agente agresivo, capaz de ocasionar la corrosión de tendón o anclajes.

Una vez terminadas las operaciones de tesado y, en su caso, de retesado, y realizada la inyección de los conductos en que van alojadas las armaduras, todas las piezas que constituyen el anclaje deberán protegerse contra la corrosión, mediante hormigón, mortero, pintura u otro tipo de recubrimiento adecuado. Esta protección habrá de efectuarse lo más pronto posible y, en cualquier caso, antes de transcurrido un mes desde la terminación del tesado.

El plazo de un mes indicado para efectuar la protección definitiva de los anclajes, debe interpretarse como un máximo que conviene rebajar siempre que sea posible y, sobre todo, cuando la estructura se encuentra sometida a atmósferas muy agresivas. En el caso de que fuese imposible, por el plan de obra previsto, realizar la inyección y a la consiguiente protección de anclajes en el plazo indicado, se asegurará una protección provisional de las armaduras por otro método eficaz, tal como la inyección de aceite soluble. Dicha protección provisional no debe obstaculizar su posible tesado posterior ni la inyección definitiva.

Si se han de cortar los extremos de las armaduras de un anclaje ya tesado, el corte se efectuará como mínimo a tres centímetros (3 cm) del anclaje, y esta operación no podrá hacerse hasta una vez endurecido el mortero de inyección, salvo que la espera pudiese condicionar el ritmo del proceso constructivo previsto. La distancia horizontal libre entre dos armaduras será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

_ Un centímetro (1 cm).

_ El diámetro de la mayor.

_ Doce décimas (1,2) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85%) en peso del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical libre entre dos armaduras será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- _ Un centímetro (1 cm).
- _ Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

Para diámetros de la armadura mayor, iguales o inferiores a tres milímetros (3 mm), los recubrimientos mínimos serán:

- _ Ocho milímetros (8 mm) para piezas en ambientes protegidos.
- _ Diez milímetros (10 mm) para piezas en ambientes no protegidos.
- _ Trece milímetros (13 mm) para piezas en ambientes agresivos.

Para diámetros superiores a tres milímetros (3mm) los recubrimientos mínimos serán:

- _ Diez milímetros (10 mm) para piezas en ambientes protegidos.
- _ Doce milímetros (12 mm) para piezas en ambientes no protegidos.

ARMADURAS PRETESAS.

Distancias entre armaduras y recubrimientos

La distancia horizontal libre entre dos armaduras será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- _ Un centímetro (1 cm).
- _ El diámetro de la mayor.
- _ Doce décimas (1,2) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85%) en peso del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical libre entre dos armaduras será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- _ Un centímetro (1 cm).
- _ Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

Para diámetros de la armadura mayor, iguales o inferiores a tres milímetros (3 mm), los recubrimientos mínimos serán:

- _ Ocho milímetros (8 mm) para piezas en ambientes protegidos.
- _ Diez milímetros (10 mm) para piezas en ambientes no protegidos.
- _ Trece milímetros (13 mm) para piezas en ambientes agresivos.

Para diámetros superiores a tres milímetros (3 mm) los recubrimientos mínimos serán:

- _ Diez milímetros (10 mm) para piezas en ambientes protegidos.
- _ Doce milímetros (12 mm) para piezas en ambientes no protegidos.
- _ Quince milímetros (15 mm) para piezas en ambientes agresivos.

El recubrimiento mínimo de las armaduras pasivas transversales será de siete milímetros (7 mm).

En piezas expuestas a la acción de agentes muy corrosivos, así como en aquellas que deban satisfacer especiales exigencias de resistencia al fuego, se aumentarán los recubrimientos o se recurrirá a otras medidas de protección.

ARMADURAS POSTESAS.

Como norma general se admite la colocación en contacto de diversas vainas formando grupo, limitándose a dos en horizontal y a no más de cuatro en su

conjunto. Para ello, las vainas deberán ser corrugadas y, a cada lado del conjunto, habrá de dejarse espacio suficiente para que pueda introducirse un vibrador.

Las distancias libres entre vainas o grupos de vainas en contacto, o entre esta vainas y las demás armaduras, deberán ser al menos iguales a:

_ En dirección vertical: una vez la dimensión vertical de la vaina o grupo de vainas.

_ En dirección horizontal: para vainas aisladas, una vez la dimensión horizontal de la vaina; para grupos de vainas en contacto, una vez y seis décimas (1,6 veces) la mayor de las dimensiones de las vainas individuales que forman el grupo.

En cuanto a recubrimientos, en el caso de estructuras situadas en ambientes no agresivos o poco agresivos, los valores mínimos serán por lo menos iguales al mayor de los límites siguientes:

En dirección vertical:

_ Cuatro centímetros (4 cm).

_ La dimensión horizontal de la vaina o grupos de vainas en contacto.

En dirección horizontal:

_ Cuatro centímetros (4 cm).

_ La mitad de la dimensión vertical de la vaina o grupo de vainas en contacto.

_ La dimensión horizontal de la vaina o grupo de vainas en contacto.

En casos particulares, cuando existan atmósferas agresivas o especiales riesgos de incendio, estos recubrimientos deberán aumentarse convenientemente.

Salvo especificación en contrario dada en los Planos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la posición de los tendones en cualquier sección transversal de elemento podrá variar hasta un tres por ciento (3%) de la

dimensión de la pieza, paralela al desplazamiento del tendón, siempre que dicho valor no exceda de veinticinco milímetros (25 mm). Pero si el citado desplazamiento no afecta al canto útil de la sección ni a la colocación del hormigón, la tolerancia anteriormente indicada podrá aumentarse al doble.

La tolerancia respecto a los recubrimientos y distancias entre armaduras activas será del veinte por ciento (20%) de su valor teórico.

En caso necesario, los tendones o vainas podrán desplazarse, para evitar que interfieran unos con otros, siempre que ello no suponga una variación en su trazado superior a las tolerancias indicadas o a un diámetro del tendón o vaina. De proceder así se vigilará que no se produzcan bruscos cambios de curvatura en el trazado.

El trazado en obra de las armaduras activas no deberá presentar ondulaciones locales excesivas, estableciéndose a estos efectos una tolerancia de un centímetro (1 cm) en una longitud de un metro y medio (1,50 m).

TESADO.

Definición

Se entiende por tesado el conjunto de operaciones necesarias para poner en tensión las armaduras activas.

Programa de tesado

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluirá un programa de tesado que defina el orden en que deben realizarse las operaciones de tesado en relación con el proceso constructivo y la magnitud de la carga a aplicar a cada una, detallando al menos:

- _ Las sucesivas etapas parciales de pretensado.

- _ Orden de tesado de los tendones en cada etapa.

- _ Resistencia del hormigón en cada etapa de tesado.
- _ Tensión de anclaje de cada tendón en cada fase.
- _ Alargamientos que deben obtenerse.

En los casos en que se modifique el proceso constructivo de la pieza o estructura, el Director deberá aprobar el nuevo proceso constructivo y preparar, de acuerdo con él, el correspondiente programa de tesado.

Caso de ser necesarias operaciones de retesado o destesado, deberán figurar también en el programa.

Operación de tesado

El tesado no se iniciará sin autorización previa del Director, el cual comprobará que el hormigón ha alcanzado, por lo menos, una resistencia igual a la especificada como mínima para poder comenzar dicha operación.

Se comprobará escrupulosamente el estado del equipo de tesado, y se vigilará el cumplimiento de las especificaciones propias del sistema de pretensado. En particular se cuidará de que el gato apoye perpendicularmente y esté centrado sobre el anclaje.

Durante la operación de tesado deberán adoptarse las precauciones para evitar cualquier daño a personas.

Deberá prohibirse que, en las proximidades de la zona en que va a realizarse el tesado, exista más personal que el que haya de intervenir en el mismo. Por detrás de los gatos se colocarán protecciones resistentes y se prohibirá, durante el tesado, el paso entre dichas protecciones y el gato.

Se proibirá el tesado cuando la temperatura sea inferior a dos grados centígrados (+ 2 °C).

Para poder tomar lectura de los alargamientos, la carga de tesado se introducirá por escalones. Como mínimo serán necesarios los dos siguientes: un primer escalón, hasta alcanzar una carga de tesado igual al diez por ciento (10%) de la máxima; obtenida esta carga, se harán en las armaduras las marcas necesarias para medir los alargamientos.

Un segundo escalón en el que se llegará hasta la carga máxima. Cuando la carga en el gato alcance el valor previsto para cada escalón, se medirá el alargamiento correspondiente, según se indica en el apartado siguiente.

Una vez alcanzada la carga prescrita en el programa de tesado se procederá al anclaje de las armaduras del tendón.

Si en el sistema de anclaje utilizado se produce penetración controlada de la cuña, será necesario medir el alargamiento final, una vez terminada dicha penetración.

Con objeto de reducir los rozamientos se podrán utilizar productos lubricantes siempre que no supongan peligro de corrosión para ningún elemento de los tendones y que permitan un perfecto lavado posterior de los conductos y las armaduras activas para asegurar la correcta inyección.

Control del tesado

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. El esfuerzo de tracción ejercido por el gato deberá ser igual al indicado en el programa de tesado, y los apartados de medida utilizados deberán ser tales que permitan garantizar que la fuerza de pretensado introducida en las armaduras no difiere de la indicada en el referido programa de tesado en más del cinco por ciento (5%).

La medida de los alargamientos podrá hacerse en el propio gato siempre que la sujeción de las armaduras al gato no presente riesgo de deslizamiento relativo entre ambos. En caso contrario los alargamientos se medirán respecto a marcas hechas en las propias armaduras. Estas medidas se harán con precisión no inferior al dos por ciento (2%) del alargamiento total.

Tolerancias

Los alargamientos no podrán diferir de los previstos en el programa de tesado en más del cinco por ciento (5%). Caso de superarse esta tolerancia, se examinarán las posibles causas de variación, tales como errores de lectura, de sección de las armaduras, de módulos de elasticidad o de los coeficientes de rozamiento, rotura de algún elemento del tendón, tapones de mortero, etc., y se procederá a un retraso con nueva medición de los alargamientos.

Si durante el tesado se rompe uno o más alambres y la armadura del elemento está constituida por un gran número de ellos, podrá alcanzarse la fuerza total de pretensado necesaria aumentando la tensión en los restantes, siempre que para ello no sea preciso elevar la tensión en cada alambre individual en más de un cinco por ciento (5%) del valor inicialmente previsto. La aplicación de tensiones superiores requiere un nuevo estudio, que deberá efectuarse basándose en las características mecánicas de los materiales realmente utilizados.

En todos estos casos será preciso realizar la correspondiente comprobación a rotura del elemento, teniendo en cuenta las nuevas condiciones en que se encuentra.

La pérdida total en la fuerza de pretensado, originada por la rotura de alambres irremplazables, no podrá exceder nunca de dos por ciento (2%) de la fuerza total prevista de pretensado.

MEDICIÓN Y ABONO.

Las armaduras activas se medirán y abonarán por kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los Planos, medidas entre caras exteriores de las placas de anclaje. Los anclajes activos y pasivos, empalmes y demás accesorios, así como las operaciones de tesado, la inyección y eventuales cánones y patentes de utilización, se considerarán incluidos en el precio de la armadura activa.

ARTÍCULO 4.7.11. ENCOFRADOS

DEFINICION.

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

MATERIALES.

Madera para encofrados y moldes

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Perfiles y chapas de acero laminado

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

EJECUCION.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

Construcción y montaje

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica; debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción.

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

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 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.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

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, el empleo de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquéllos no presenten defectos, bombeos, resaltes, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm) de altura.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

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

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón; sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado; para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra la aprobación escrita del encofrado realizado.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante la fabricación, que

podieran modificar los recubrimientos de las armaduras activas, y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

Cuando un dintel lleve una junta vertical de construcción, como es el caso de un tablero continuo construido por etapas o por voladizos sucesivos con carro de avance, el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras y de las vainas de pretensado.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc, a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por la Dirección de Obra. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

Desencofrado

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto, podrá efectuarse a los tres (3) días de hormigonada la pieza; a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de

elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete (7) días, con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

La Dirección de Obra podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a los dos (2) días o a cuatro (4) días, cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

MEDICION Y ABONO.

Los encofrados y moldes se medirán por:

- metros cuadrados (m^2) de encofrado en superficies planas verticales y/o horizontales.

La limpieza, la preparación previa del encofrado, así como el desencofrado posterior se encuentran incluidos en el precio.

Si existen distintos precios en el Cuadro de Precios n°1, según la situación del paramento en que se empleen, los distintos tipos de encofrado se abonarán a su precio correspondiente, según su ubicación.

ARTÍCULO 4. 8. TUBERÍAS

ARTÍCULO 4.8.1. TUBOS DE P.V.C.

DEFINICIÓN.

Se define como tubería de PVC el conducto constituido por tubos de PVC convenientemente unidos por juntas estancas, incluidas las uniones, codos, desviaciones, reducciones, válvulas y cuantos accesorios se intercalan entre los tubos.

Son objeto de esta unidad de obra lo referente a los siguientes elementos:

- Tubos.
- Piezas especiales (codos, desviaciones, bridas, etc.).
- Uniones.

Son objeto de artículo independiente, entre otros, lo relativo a los siguientes elementos o partes de obra:

- Camas de asiento.
- Rellenos.
- Macizos de anclaje.
- Equipos hidromecánicos (válvulas, ventosas, etc.).
- Obras complementarias (pozos, arquetas, etc.).

MATERIALES.

Tubos y piezas especiales de PVC

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Uniones

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de junta que va a utilizar, presentando los planos de detalle de la misma.

En todo caso, las juntas cumplirán las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.
- Estanqueidad de la unión a la presión de prueba de los tubos.
- Estanqueidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior hacia el interior de la tubería cuando ésta no esté en carga.

La aprobación por la Dirección de Obra del tipo de unión propuesto se considerará provisional, a reserva del resultado de las pruebas de la tubería instalada.

EJECUCIÓN.

Replanteo

El replanteo de la tubería se efectuará por el Contratista después de terminada la excavación de la zanja en su caso, señalizando los vértices y colocando puntos de referencia de alineación y de nivel cada quince metros (15 m) como máximo, entre cada dos vértices.

Transporte y manipulación de los tubos

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las

precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. En transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, en su caso, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las pruebas.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zona no estuviera abierta todavía se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de losa explosivos, etc.

En caso de tubos recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan surgir secados excesivos o frío

intenso. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

Instalación de la tubería.

Se recomienda que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería. En el caso de terrenos arcillosos, o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros (20 cm) sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

En el caso de que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos en el fondo y en las paredes de la zanja, la excavación de estos núcleos no deberá efectuarse hasta el momento de iniciar el montaje de los tubos.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez situados los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%) la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio de la Dirección de Obra, no sea posible colocarla en sentido ascendente se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

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

No se colocarán más de cien metros (100 m.) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Los tubos se colocarán en su posición correcta partiendo de los puntos de referencia de alineación y de nivel, por los medios que el Contratista estime conveniente (camillas, plomada, etc.), con las siguientes tolerancias respecto de su posición teórica definida en los Planos:

Máxima desviación de la alineación en cualquier punto: ± 5 cm.

- Máxima desviación del nivel en cualquier punto:
 - Con pendientes mayores de 1%: + 10 mm.
 - Con pendientes iguales o menores de 1%: + 2 mm.

MEDICIÓN Y ABONO.

La tubería de PVC se medirá por:

- metro lineal (ml) de tubería de PVC, incluso suministro y colocación.
- metro lineal (ml) de conducción de PVC corrugado para saneamiento.

El precio incluye los tubos, juntas y piezas especiales, el montaje de estos elementos así como los gastos de replanteo y pruebas de la tubería.

En su caso, si en los documentos del presente Proyecto está contemplada la medición independiente de los equipos o piezas especiales, estas serán de abono independiente, y se abonarán a los precios incluidos en el cuadro de precios n°1.

ARTÍCULO 4.8.2. ARQUETAS, POZOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

DEFINICION.

Este artículo comprende la ejecución de arquetas y obras complementarias de hormigón, ladrillo o de cualquier otro material previsto en el Proyecto o autorizado por la Dirección de Obra.

La forma y dimensiones de las arquetas y obras complementarias, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos o, en su defecto, por la Dirección de Obra.

EJECUCION DE LAS OBRAS.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las obras de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes del presente Pliego para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas de las arquetas o de las obras complementarias, ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

CONTROL DE CALIDAD.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego para cada unidad de obra.

MEDICION Y ABONO.

Las unidades se medirán y abonarán por:

- Unidad (UD) de pozo de registro de diámetro interior 80 cm tipo B, de hormigón prefabricado, con trapa de fundición D=60 cm de 40 Kg de peso y marco de 15 Kg.
- Unidad (UD) de pozo de registro de diámetro interior 120 cm tipo B, de hormigón prefabricado, con trapa de fundición D=60 cm de 40 Kg de peso y marco de 15 Kg.
- Unidad (UD) de arqueta para acometida de la red de abastecimiento y saneamiento de dimensiones según planos de detalles.

- Unidad (UD) de arqueta pie de columna en alumbrado para cambio dirección o derivación de 40*40*60 realizada con hormigón HM-15.0, con tapa de fundición.
- Unidad (UD) de arqueta de cruce de calzada en alumbrado de 40*40*80 realizada con hormigón HM-15.0, con tapa de fundición.
- Unidad (UD) de arquetas tipo M, D-II y H-II para telefonía de hormigón armado según normas y planos de la CTNE.
- Unidad (UD) de arqueta de registro para riego de 0.4*0.4*0.6 realizada con hormigón en masa HM-20.
- Unidad (UD) de arqueta de registro para riego de 1*1*0.8 realizada con hormigón en masa HM-20.
- Unidad (UD) de arqueta para válvulas en red de gas de hormigón en masa HM-20/P/40/IIa de 0.60*0.60*h, con marca y tapa de fundición de 60 cm de diámetro.
- Unidad (ud) de arqueta de 57x57x125 cm, con paredes de 15 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/I y solera de ladrillo perforado de 29x14x10 cm, sobre lecho de arena.
- Unidad (ud) de marco y tapa para arqueta de servicios de fundición gris de 620x620x50 mm y de 52 kg de peso, colocado con mortero mixto 1:2:10, elaborado en la obra con hormigonera de 165 l.
- Unidad (ud) de arqueta de cruce de tubería de hormigón armado HA-25/P/20/IIa con acero b 500 s, de 1,45 x 1,45 m de sección libre, con alzados de 0,30 m de espesor y profundidad inferior a 2,5 m, incluso rejilla electrosoldada pletina-redondo, con malla de 30 x 30 mm, pletina de 30 x 2 mm, redondo de 4 mm de diámetro entregirado y galvanizado de relesa o similar con perfil laminado en I de 35 x 35 x 3 mm, excavación, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero, y compuertas tajadera de chapa de acero y marco de acero, totalmente terminada.
- Unidad (ud) de arqueta partididor de 1,40 x 1,40 m de anchura, con alzados de 0,30 m de espesor y 1,0 m de profundidad, de hormigón armado tipo HA-25/P/20/IIa, incluso excavación, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero legalizado, encofrado, desencofrado, acero b 500 s y

compuertas tajadera de chapa de acero y marco de acero. totalmente terminada.

- Unidad (ud) de peldaño para pozo de registro con acero galvanizado, de 300x400x300 mm, con varilla de d 25 mm, colocado con mortero mixto 1:2:10, elaborado en obra con hormigonera de 165 l.
- Unidad (ud) de arqueta de registro prefabricada de hormigón armado vibrado, tipo HF-II para telefónica incluso tapa de hormigón prefabricada, colocada sobre solera de hormigón HM-20/P/40/l de 15 cm de espesor.
- Unidad (ud) de arqueta de registro prefabricada de hormigón armado vibrado, tipo DF-II para telefónica incluso tapa de hormigón prefabricada, colocada sobre solera de hormigón HM-20/P/40/l de 15 cm de espesor.
- Unidad (ud) de pozo de registro $\varnothing 80$ prefabricado para tubos $\varnothing \leq 630$ mm.
- Unidad (ud) de pozo de registro $\varnothing 120$ prefabricado para tubos $\varnothing = 800$ mm.
- Unidad (ud) de arqueta de registro de 70 x 70 cm de anchura y 100 cm de profundidad máxima, de hormigón tipo HM-20/P/20/l, incluso tapa y marco de fundición, excavación, encofrado y carga y transporte de productos sobrantes a vertedero. Totalmente terminada.
- Unidad (ud) de arqueta de registro de dimensiones interiores de 40x40x50 cm, realizada con paredes de 14 cm de espesor de fabrica de ladrillo, recibido y enfoscado interior con mortero mixto de cemento 1:0,5:4 elaborado en obra con hormigonera de 165 l, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/l de 15 cm de espesor.
- Unidad (ud) de marco y tapa para arqueta de servicios de fundición gris de 420x420x40 mm y de 25 kg de peso, colocado con mortero mixto 1:2:10, elaborado en la obra con hormigonera de 165 l.
- Unidad (ud) de arqueta de goteo de 0.2 x 0.2 m y 0.5 m de profundidad para punto de goteo en alcorques, con pared y solera de HM-20/B/20/l, con tapa y marco de fundición cierre tipo allen, enfoscado interior con mortero de cemento. incluso excavación y transporte a vertedero, posterior relleno y encofrado, totalmente acabado.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1.

ARTÍCULO 4.8.3. IMBORNALES Y SUMIDEROS

DEFINICIÓN.

Se define como imbornal el elemento de desagüe con plano de entrada sensiblemente vertical, que recoge el agua de escorrentía de la calzada de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desagüe, con plano de entrada sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal.

Se incluyen en esta unidad:

- el suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución,
- la puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución,
- el suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.

MATERIALES.

Se emplearán de hormigón tipo HM-20. Las tapas, rejillas y marcos serán de fundición.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

La forma y dimensiones de los imbornales y sumideros se ajustarán a lo señalado en los planos.

La unión del elemento de drenaje, con la arqueta del sumidero y de imbornal deberá rematarse cuidadosamente.

CONTROL DE CALIDAD.

El imbornal deberá absorber la totalidad del agua que llegue al sumidero para la precipitación de cálculo.

MEDICIÓN Y ABONO.

Se hará por unidades para cada uno de los tipos fijados en los planos y realmente ejecutados en obra.

Cada uno de estos elementos se medirá independientemente del resto de los que forman el sistema de drenaje, como pozos o arquetas.

Las unidades se medirán y abonarán por:

- unidad (ud) de sumidero con marco y rejilla de fundición de 84 x 35 x 7 cm, arqueta de hormigón tipo HM-20/P/20/I, enfoscado exterior e interiormente con mortero hidrofugo M-700, incluso conexión a acometida, excavación y encofrado, totalmente colocado.

Se abonará por aplicación de los precios correspondientes de los cuadros de precios.

ARTÍCULO 4.8.4. TUBERÍA DE POLIETILENO

DEFINICIÓN.

Se define como tubería de Polietileno el conducto constituido por tubos de Polietileno, de alta o de baja densidad, convenientemente unidos por juntas estancas, incluidas las uniones, codos, desviaciones, reducciones, válvulas y cuantos accesorios se intercalan entre los tubos.

Son objeto de esta unidad de obra lo referente a los siguientes elementos:

- Tubos.
- Piezas especiales (codos, desviaciones, bridas, etc.).
- Uniones.

MATERIALES.

Tubos y piezas especiales de Polietileno

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Uniones

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de junta que va a utilizar, presentando los planos de detalle de la misma.

En todo caso, las juntas cumplirán las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.
- Estanqueidad de la unión a la presión de prueba de los tubos.
- Estanqueidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior hacia el interior de la tubería cuando ésta no esté en carga.

La aprobación por la Dirección de Obra del tipo de unión propuesto se considerará provisional, a reserva del resultado de las pruebas de la tubería instalada.

EJECUCIÓN.

Replanteo

El replanteo de la tubería se efectuará por el Contratista después de terminada la excavación de la zanja en su caso, señalizando los vértices y colocando puntos de referencia de alineación y de nivel cada quince metros (15 m) como máximo, entre cada dos vértices.

Transporte y manipulación de los tubos

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. En transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, en su caso, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo.

Tanto en el transporte como el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las pruebas.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zona no estuviera abierta todavía se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de losa explosivos, etc.

En caso de tubos recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan surgir secados excesivos o frío intenso. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

Instalación de la tubería

Se recomienda que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería. En el caso de terrenos arcillosos, o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros (20 cm) sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

En el caso de que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos en el fondo y en las paredes de la zanja, la excavación de estos núcleos no deberá efectuarse hasta el momento de iniciar el montaje de los tubos.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales.

Una vez situados los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%) la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio de la Dirección de Obra, no sea posible colocarla en sentido ascendente se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante

esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

No se colocarán más de cien metros (100 m.) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Los tubos se colocarán en su posición correcta partiendo de los puntos de referencia de alineación y de nivel, por los medios que el Contratista estime conveniente (camillas, plomada, etc.), con las siguientes tolerancias respecto de su posición teórica definida en los Planos:

- Máxima desviación de la alineación en cualquier punto ± 5 cm.
- Máxima desviación del nivel en cualquier punto:
 - Con pendientes mayores de 1%: + 10 mm.
 - Con pendientes iguales o menores de 1%: + 2 mm.

CONTROL DE CALIDAD.

Control de Materiales

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Pruebas de la tubería instalada.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien modifique el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

MEDICIÓN Y ABONO.

La tubería de Polietileno se medirá por metros lineales (m.l.) medida en el terreno y a lo largo del eje, descontando el espacio ocupado por los equipos hidromecánicos y obras complementarias, si los hubiere.

El precio incluye los tubos, juntas y piezas especiales, el montaje de estos elementos así como los gastos de replanteo y pruebas de la tubería.

En su caso, si en los documentos del presente Proyecto está contemplada la medición independiente de los equipos o piezas especiales, estas serán de abono independiente, y se abonarán a los precios incluidos en el cuadro de precios n°1.

ARTÍCULO 4.8.5. TUBERÍA DE FUNDICIÓN

Cumplirán lo dispuesto en las Normas UNE 41-300-87 y 36-118-73, y la Norma Europea EN-124.

Esta unidad de obra se realizará conforme a las condiciones del “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de poblaciones”.

MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de esta unidad se realizará por:

- metro (m) de tubo de fundición dúctil de 400 mm de diámetro nominal, según la norma iso 2531, unión de campana con anilla elastomérica, colocado en el fondo de la zanja.
- unidad (ud) de pieza de derivación en t de fundición dúctil de dn 400-300 mm, colocada en tubería, incluso juntas y accesorios.
- unidad (ud) de pieza de derivación en t de fundición dúctil de dn 400-200 mm, colocada en tubería, incluso juntas y accesorios.

- unidad (ud) de pieza de derivacion en t de fundicion ductil de dn 400-100 mm, colocada en tuberia, incluso juntas y accesorios.
- unidad (ud) de ventosa trifuncional de doble propósito metálica con platina para presión nominal de 16 atm, con diámetro de salida de 80 mm, cuerpo y tapa de fundición nodular ggg-40, mecanismos y boya de acero inoxidable, asientos buna n y protección epoxi, totalmente instalada.
- unidad (ud) de codo de fundicion ductil de 45°, de dn 400 mm, colocado en tuberia, incluso juntas y accesorios, completamente instalado.
- unidad (ud) de codo de fundicion ductil de 90°, de dn 400 mm, colocado en tuberia, incluso juntas y accesorios, completamente instalado.
- unidad (ud) de reduccion fundicion ductil de dn 100-80 mm, colocada en tuberia, incluso juntas y accesorios, completamente instalada.
- unidad (ud) de válvula de compuerta de 400 mm de diámetro de cierre elástico con platina de presión nominal 16 atm, cuerpo y tapa de fundición nodular, compuerta de fundición nodular revestida de neopreno, husillo de acero inoxidable. protección rilsan o epoxi interior y exterior, totalmente instalada y probada su estanqueidad.
- unidad (ud) de válvula de compuerta de 200 mm de diámetro de cierre elástico con platina de presión nominal 16 atm, cuerpo y tapa de fundición nodular, compuerta de fundición nodular revestida de neopreno, husillo de acero inoxidable. protección rilsan o epoxi interior y exterior, totalmente instalada y probada su estanqueidad.
- unidad (ud) de valvula de compuerta manual embridada, de 80 mm de diametro nominal, de 10 bar de pn, de fundicion ductil sin mantenimiento, con cierre elastico y montada en arqueta de canalizacion enterrada

El abono se realizará según el precio estipulado en el Cuadro de Precios n°1 del Documento n°4, Presupuesto.

ARTÍCULO 4. 9. URBANIZACIÓN

ARTÍCULO 4.9.1. BORDILLOS Y RÍGOLAS

DEFINICIÓN.

Se definen como bordillos y ríoglas las piezas de elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una laja o cinta que delimita la superficie de la calzada o la de una acera.

MATERIALES.

Bordillos prefabricados de hormigón

En caso de su empleo, si se especifica en la redacción del precio unitario, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego. Sus dimensiones serán las especificadas en el presente Proyecto o, en su defecto, las fijadas por la Dirección de Obra.

Se emplearán:

- Bordillo prefabricado de hormigón de 22x30 cm, con base de hormigón tipo HM-20.0, tomado con mortero de cemento.
- Bordillo prefabricado de hormigón de 20x12 cm, con base de hormigón tipo HM-20.0, tomado con mortero de cemento.
- Bordillo prefabricado de hormigón de 33x33 cm, con base de hormigón tipo HM-20.0, tomado con mortero de cemento.
- Bordillo montable de hormigón de 20x25 cm, con base de hormigón tipo HM-20. Tomado con mortero de cemento.
- Rígola prefabricada de hormigón de 50x20 cm, con base de hormigón tipo HM-20.0, tomado con mortero de cemento, incluso nivelación para desagüe.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características es la especificada en los demás documentos del Proyecto o, en su defecto, la fijada por la Dirección de Obra.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero de cemento.

MEDICIÓN Y ABONO.

Los bordillos y rigolas se medirán por metros lineales (m.l.) realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno.

ARTÍCULO 4.9.2. ACERAS DE BALDOSAS.

DEFINICIÓN.

Aceras de baldosas son los solados constituidos por baldosas de cemento y/o terrazo sobre una base de hormigón en masa.

MATERIALES.

Baldosas Hidráulicas y baldosas de terrazo

Deberán cumplir las condiciones de apartados anteriores y las señaladas en el Ayuntamiento, en cuanto al tipo de baldosa decorativa.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa del mortero especificado, con un espesor inferior a 5 cm., y solo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

El solado se hará por soladores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas, se corregirán la posición de las que queden fuera de las tolerancias establecidas o presenten cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo.

Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas las baldosas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante.

La lechada de cemento se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico (600 kg/m^3) y de arena.

El pavimento terminado no deberá presentar irregulares superiores a 5 mm. medidas en regla de 3 m.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

El control de las baldosas se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente a baldosas de cemento de este Pliego.

El control de ejecución prestará especial atención al procedimiento de ejecución y a las tolerancias anteriormente especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime el Director de la Obra.

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a lo especificado.

MEDICIÓN Y ABONO.

Se abonarán los m² realmente ejecutados al precio que indica el Cuadro de Precios n° 1.

ARTÍCULO 4. 10. SEÑALIZACIÓN

ARTÍCULO 4.10.1. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETROREFLECTANTES.

DEFINICIÓN.

Las señales de circulación cumplirán las prescripciones del artículo 701 del PG-3 vigente.

El material reflexivo será del tipo especificado en Planos y otros documentos de este Proyecto.

EJECUCIÓN.

Se señalizarán y balizarán todos los tramos de carretera existente sobre los que se deba mantener el tráfico y que se vean afectados por las obras, así como los desvíos provisionales que puedan llevarse a cabo, de acuerdo con las prescripciones de las instrucciones y órdenes circulares citadas en el artículo anterior, no siendo de abono dicha señalización y balizamiento salvo contra el presupuesto de Seguridad y Salud, y sólo hasta el límite presupuestario contemplado en el Estudio de Seguridad y Salud, siendo a cargo del Contratista cualquier exceso sobre dicha cantidad, considerándose incluido en el resto de la valoración de las obras.

Los paneles reflexivos serán de tres tipos de lamas de acero de 2 mm de espesor y 17,5 cm de altura útil, unidas entre sí de tal forma que la cara delantera tenga la apariencia de una superficie continua y no haya grietas en las que se pueda

depositar el polvo, agua, etc., ni uniones que alteren dicha uniformidad superficial, de cacha de acero de las medidas impuestas por el Ministerio de Fomento, y de cacha de aluminio con dorso cerrado.

El material reflexivo cumplirá las especificaciones generales del Artículo 701 del PG-3 vigente. En pórticos y banderolas será tipo AI (Alta Intensidad).

Los postes galvanizados cumplirán las condiciones generales del artículo 701 del PG-3 vigente en sus diferentes apartados, así como en las normas de referencia recogidas en él para los distintos materiales, en este caso galvanizados.

Serán de altura suficiente para permitir el paso de una persona de estatura media por debajo de la señal o cartel que sostengan.

El hormigón para cimentación será HM-20/P/40/I, según lo especificado en Planos, que cumplirá las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

La excavación de las cimentaciones de los postes se ajustará en todo conforme a lo prescrito en el artículo 321 del PG-3 vigente.

MEDICIÓN Y ABONO.

La medición se realizará por:

- unidad (ud) de placa octogonal de 60 cm de diámetro, de doble apotema, para señales de tráfico, con revestimiento reflectante HI nivel II, incluido elementos de fijación para soporte, sin incluir soporte, totalmente colocada
- Unidad (ud) de placa circular de 60 cm de diámetro, para señales de tráfico, con revestimiento reflectante HI nivel II, incluido elementos de fijación para soporte, sin incluir soporte, totalmente colocada

- Unidad (ud) de placa circular de 90 cm de diámetro, para señales de tráfico, con revestimiento reflectante HI nivel II, incluido elementos de fijación para soporte, sin incluir soporte, totalmente colocada
- Unidad (ud) de placa triangular de 135 cm de lado, para señales de tráfico, con revestimiento reflectante HI nivel II, incluido elementos de fijación para soporte, sin incluir soporte, totalmente colocada
- Unidad (ud) de placa triangular de 90 cm de lado, para señales de tráfico, con revestimiento reflectante HI nivel II, incluido elementos de fijación para soporte, sin incluir soporte, totalmente colocada.
- metro (m) de soporte rectangular de tubo de acero galvanizado de 100x50x3 mm, colocado en tierra hormigonado.
- metro (m) de soporte rectangular de tubo de acero galvanizado de 80x40x2 mm, colocado en tierra hormigonado.
- metro cuadrado (m²) de placa superior a 0,50 m² y hasta 1,00 m², para señales de tráfico de orientación: dirección (s-300/s-340, flechas), localización (s-500/s-550), confirmación (s-600/s-630), uso específico en poblado (s-700/s-770) y paneles complementarios (s-800/s-870), con revestimiento reflectante hi nivel ii, incluido elementos de fijación para soporte, sin incluir soporte, totalmente colocada.
- metro cuadrado (m²) de rótulo en lamas de acero galvanizado, para señales de tráfico de orientación: preseñalización (s-210, carteles croquis), (s-220/s-260 dirección e itinerarios); dirección (s-350/s-372 sobre calzadas), con revestimiento reflectante hi nivel ii, incluido bridas y elementos de fijación para soporte, sin incluir soporte, totalmente colocado.
- Unidad (ud) de señal en carril bici reflectante de 300 x 350 mm, sobre poste galvanizado, incluso poste metalico de 80 x 40 x 2 mm, empotrado en dado de hormigón tipo hm-20/p/40/i, suministro, excavación y colocación.

- Unidad (ud) de placa complementaria de 60x20 cm, para señal de tráfico, (s-800/s-860), con revestimiento reflectante hi nivel ii, incluido elementos de fijación para soporte, sin incluir soporte, totalmente colocada.
- Unidad (ud) de cartel croquis de 2.50 x 1.50 m, fabricado con perfiles de aluminio extrusionado de 45 mm, cara frontal y trasera de chapa de aluminio de 2 mm de espesor, reflectante, soporte de aluminio anodizado de 200 mm de diámetro y 9 mm de espesor de 4.20 m de longitud, con placa soldada de aluminio con 4 pernos de anclaje y abrazaderas de sujeción de aluminio con tornillería de acero inoxidable, incluso excavación y cimiento de hormigón ha-25/p/20/ii. Totalmente colocado.
- Unidad (ud) de cartel croquis de 2.00 x 1.50 m, fabricado con perfiles de aluminio extrusionado de 45 mm, cara frontal y trasera de chapa de aluminio de 2 mm de espesor, reflectante, soporte de aluminio anodizado de 200 mm de diámetro y 9 mm de espesor de 3.70 m de longitud, con placa soldada de aluminio con 4 pernos de anclaje y abrazaderas de sujeción de aluminio con tornillería de acero inoxidable, incluso excavación y cimiento de hormigón ha-25/p/20/ii. Totalmente colocado.
- Unidad (ud) de señal de orientación rectangular o tipo flecha de 1450x300mm con dorso cerrado, modelo "europa 60" de industrias saludes s.a. o similar, formada por panel de aluminio reflectante con protección antigraffiti, incluso dos abrazaderas de sujeción de aluminio con su tornillería de acero, totalmente colocada.
- Unidad (ud) de señal de orientación rectangular o tipo flecha de 1450x400mm con dorso cerrado, modelo "europa 60" de industrias saludes s.a. o similar, formada por panel de aluminio reflectante con protección antigraffiti, incluso dos abrazaderas de sujeción de aluminio con su tornillería de acero, totalmente colocada.
- Unidad (ud) de señal de orientación rectangular o tipo flecha de 1300x250mm con dorso cerrado, modelo "europa 60" de industrias saludes s.a. o similar, formada por panel de aluminio reflectante con protección antigraffiti, incluso dos

- abrazaderas de sujeción de aluminio con su tornillería de acero, totalmente colocada.
- Unidad (ud) de señal de orientación rectangular o tipo flecha de 1300x300mm con dorso cerrado, modelo "europa 60" de industrias saludes s.a. o similar, formada por panel de aluminio reflectante con protección antigraffiti, incluso dos abrazaderas de sujeción de aluminio con su tornillería de acero, totalmente colocada.
 - Unidad (ud) de señal de orientación rectangular o tipo flecha de 1200x300mm con dorso cerrado, modelo "europa 60" de industrias saludes s.a. o similar, formada por panel de aluminio reflectante con protección antigraffiti, incluso dos abrazaderas de sujeción de aluminio con su tornillería de acero, totalmente colocada.
 - unidad (ud) de señal en carril bici reflectante de 300 x 350 mm, sobre poste galvanizado, incluso poste metalico de 80 x 40 x 2 mm, empotrado en dado de hormigón tipo HM-20/P/40/I, suministro, excavación y colocación.
 - unidad (ud) de poste de aluminio de diámetro $\varnothing 76$ para superficie máxima 0,806 m², abrazadera en base y anclaje al cimiento, incluso excavación y cimiento de hormigón tipo HM-20/P/40/I, totalmente colocado.
 - unidad (ud) de poste de aluminio de dimensiones $\varnothing 90 \times 3$ para superficie máxima 2.5 m², abrazadera en base y anclaje al cimiento, incluso excavación y cimiento de hormigón tipo HM-20/P/40/I, totalmente colocado.

El precio incluye la totalidad o la parte proporcional de poste y anclaje según la especificación correspondiente.

ARTÍCULO 4.10.2. MARCAS VIALES

DEFINICIÓN.

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos, u otros elementos de la carretera, los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones. Se incluirá en este artículo la pintura al clorocaucho de color, en isletas y glorietas.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de aplicación.
- Pintura de marcas.
- Las funciones que deben satisfacer son siguientes:
 - Delimitar de carriles de circulación.
 - Separar sentidos de circulación.
 - Indicar el borde de la calzada.
 - Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
 - Regular la circulación, espacialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
 - Completar o precisar el significado de señales verticales
 - Repetir o recordar una señal vertical.
 - Permitir los movimientos indicados.
 - Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

MATERIALES.

Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

EJECUCIÓN.

La ejecución incluye las siguientes actividades:

- Limpieza y reparación de la superficie a pintar.
- Borrado de marcas anteriores, cuando así lo indique la Dirección de Obra.
- Replanteo y premarcaje de las marcas viales.
- Suministro de la pintura y de las microesferas de vidrio.
- Aplicación de la pintura y microesferas.
- Balizamiento de las marcas durante su secado para protegerlas del tráfico.

Cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de la señalización.

Preparación de la superficie de aplicación

Es condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos de púas de acero, pudiéndose utilizar cepillos con púas de menor dureza en las superficies bituminosas.

La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

La pintura se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia, por lo que las excesivamente lisas de morteros u hormigones se tratarán previamente mediante chorro de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa, o solución ácido clorhídrico al cinco por ciento (5%), seguida de posterior lavado con agua limpia.

Si la superficie presentará defectos o huecos notables, se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquélla, antes de proceder a la extensión de la pintura.

En ningún caso se aplicará la pintura sobre superficies de morteros u hormigones que presenten eflorescencias. Para eliminarlas una vez determinadas y corregidas las causas que las producen, se humedecerán con agua las zonas con eflorescencias que se deseen limpiar, aplicando a continuación con brocha una solución de ácido clorhídrico al veinte por ciento (20%), y frotando, pasados cinco minutos (5 min), con un cepillo de púas de acero, a continuación se lavará abundantemente con agua.

Antes de proceder a pintar superficies u hormigones, se comprobará que se hallan completamente secas y que no presentan reacción alcalina. En otro caso se tratará de reducirla, aplicando a las superficies afectadas una solución acuosa al dos por ciento (2%) de cloruro de cinc, y a continuación otra, también acuosa, de ácido fosfórico al tres por ciento (3%), las cuales se dejarán secar completamente antes de extender la pintura.

Aplicación

La pintura reflexiva deberá aplicarse con un rendimiento comprendido entre dos metros cuadrados y cuatro décimas, y dos metros cuadrados y siete décimas por litro (2.4 a 2.7 m²/l) de aglomerante pigmentado con mil ciento cincuenta y dos a mil doscientos noventa y seis gramos (1152 a 1296 gr.) de esferas de vidrio.

La superficie pintada resultante deberá ser satisfactoria para la señalización de marcas viales, a juicio de la Dirección de Obra.

Pintura de marcas

Antes de iniciarse la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de secado.

Previamente al pintado de las marcas viales, el Contratista efectuará un cuidadoso replanteo de las mismas, que garantice, con los medios de pintura de que su línea de referencia, tantos puntos como se estimen necesarios, separados entre sí una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm). Con el fin de conseguir alineaciones correctas, dichos puntos serán replanteados mediante la utilización de aparatos topográficos adecuados.

Limitaciones de la ejecución

No podrán ejecutarse marcas viales en días de fuerte viento, o con temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0 C).

Sobre las marcas recién pintadas deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirá por:

- metro (m) de pintado sobre pavimento de una banda continua de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.
- metro (m) de pintado sobre pavimento de una banda continua de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.
- metro cuadrado (m²) de pintado sobre pavimento de bandas superficiales, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina de accionamiento

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N° 1.

ARTÍCULO 4.10.3. CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES

Se ajustarán a lo especificado en el capítulo 702 del PG-3 vigente.

MEDICIÓN Y ABONO.

La medición se realizará por:

- Unidad (ud) de hito captafaros 'ojo de gato' tipo tb-10, reflectante a dos caras, fijado al pavimento mediante resina.

El abono se realizará según el precio estipulado en el Cuadro de Precios n°1 del Documento n°4, Presupuesto.

ARTÍCULO 4.10.4. BARRERAS DE SEGURIDAD.

DEFINICIÓN.

La barrera de seguridad a disponer en las obras objeto de este Proyecto es la definida en planos, cumpliendo los materiales que conforman las mismas las características especificadas en el PG-3 vigente.

MEDICIÓN Y ABONO.

La medición se realizará por:

- metro (m) de barrera flexible de seguridad de doble seno de 0,7 m de altura tipo BMSNA4/120B (según recomendaciones del ministerio de fomento y planos), incluso parte proporcional de tramo iniciación y finalización, postes rectangulares de 120 galvanizados, tornillería, captafaros y amortiguador, completamente colocada.

- metro (m) de barrera de seguridad formada por tubo de acero de 200 mm de diámetro y 4 mm de espesor, pintada, incluso soportes, totalmente colocada.

Estas unidades se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, y se abonarán al precio contratado, que incluye los conceptos estipulados en el documento n°4, *Presupuesto* de este Proyecto de Construcción.

ARTÍCULO 4. 11. JARDINERÍA Y RIEGO

ARTÍCULO 4.11.1. TIERRA VEGETAL

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Salvo especificaciones del proyecto deberá ser suelo fértil, como mínimo, una capa de la profundidad de los hoyos que se proyecten para cada tipo de plantación.

En la ejecución de las obras descritas en este Proyecto se empleará tierra vegetal procedente de la excavación y procedente de préstamos hasta completar el volumen necesario para la misma. Los volúmenes de cada origen serán los medidos en el Cuadro de Precios n°1 y otros documentos de este Proyecto, ubicándose indistintamente, de forma que mejor se adecue al correcto desarrollo de las obras.

MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirá por metro cúbico (m³) de tierra vegetal colocada. El precio incluye parte proporcional de materia orgánica, fertilización y rastrillado.

Se abonará al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios N° 1.

ARTÍCULO 4.11.2. PLANTACIONES.

PRECAUCIONES PREVIAS A LA PLANTACIÓN.

Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario, en cambio, cuando se reciben en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos (20 cm) distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Subsidiariamente, y con la aprobación de la Dirección de Obra, pueden colocarse las plantas en el interior de un montón de tierra. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

Desecación y heladas

No debe realizarse plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra, en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0°C, no deben plantarse ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelarse lentamente (se evitará situarlas en locales con calefacción).

Si se presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

Capa filtrante

Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

Presentación

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por cien. La cantidad de abono orgánico se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.
- Las plantaciones continuas (setos, cerramientos) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

Poda de plantación

El transporte, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, que vayan a ser plantadas a raíz desnuda o que dispongan de un cepellón desproporcionado en relación a la zona aérea, pero las de hoja persistentes, singularmente las coníferas, no suelen soportarla. Los buenos viveros la realizan antes de suministrar las plantas; en caso contrario, se llevará a cabo siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

PLANTACIÓN.

Normas generales

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, solo en los árboles y arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento y que no hayan sido previstos plantar con cepellón a fin de evitar la reducción de copa o parte aérea. Previamente, se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar el "pralinage", operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua, (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones,

especialmente cuando exista una raíz principal bien definida y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda. En los ejemplares de gran tamaño o desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera etc. La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

En la plantación de estacas se seguirán las mismas normas que en la plantación a raíz desnuda.

La plantación de esquejes, enraizados o no, se efectuará sobre un suelo preparado de la misma manera que se señala para las siembras en el artículo correspondiente y de forma que se dé un contacto apretado entre las raíces o el esqueje y la tierra.

Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de ese periodo los meses de diciembre, enero y parte de febrero. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha de emitir ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero y marzo.

Esta norma presenta, sin embargo, numerosas excepciones: los vegetales de clima cálido, como las palmeras, cactáceas, yucas, etc., deben transplantarse en

verano; los esquejes arraigan mucho mejor cuando el suelo empieza ya a estar caldeado, de fines de abril en adelante, o durante los meses de septiembre u octubre. La división vegetativa debe hacerse también cuando ya se ha movido la savia, época que parece igualmente la mejor, en muchos casos, para el trasplante de las coníferas. La plantación de vegetales cultivados en maceta puede realizarse casi en cualquier momento, incluido el verano, pero debe evitarse el hacerlo en época de heladas.

Plantaciones tardías a raíz desnuda.

La plantación a raíz desnuda de especies de hoja caediza ha de hacerse, como norma general, dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:

- Poda fuerte de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando sin embargo, conservar la forma del árbol.
- Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación por uno de los medios señalados en apartados anteriores.
- Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm.) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm.) para los primeros.
- Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN.

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

Sujeción

Para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto con las raíces de la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación, se colocará un tutor, vara hincada verticalmente en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado a la altura de las primeras ramificaciones.

Cuando se prevea una utilización prolongada del tutor, y para impedir que pueda ser presa de enfermedades y transmitir las al árbol, se le tratará sumergiéndolo durante quince minutos en una solución de sulfato de cobre al dos por ciento (2%) o de otra manera igualmente eficaz; cabe también, como es lógico, recurrir a un tutor metálico. El tutor debe colocarse en tierra firme, una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego, hasta que se verifique el asentamiento de la tierra del hoyo, en cuyo momento se procede ya a una fijación rígida. En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando ésta de una adecuada protección.

En las plantas de hoja persistente o que tengan un tamaño grande, la colocación de tutores no es posible o no es suficiente. Se recurre entonces a la fijación por medio de "vientos", cuerdas o cables que se atan por un extremo al tronco del árbol a la altura conveniente, y por otro lado al suelo. También en este caso debe protegerse la corteza. Vientos y tensores deben tensarse periódicamente.

Debe vigilarse así mismo, la verticalidad después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

Protecciones

Cuando sean de temer quemaduras en la corteza del tronco, por la proximidad de épocas calurosas o soleadas, se protegerá el tronco con una envoltura de paja, tela o papel especial, que no se retirará hasta el otoño siguiente. Esta protección puede proporcionarse también blanqueando el tronco con una capa espesa de lechada de cal.

Puede también ser necesario, sobre todo en los jardines públicos, dotar a los árboles recién plantados de un sistema de protección que impida que sean movidos por causas distintas a las anteriores. Se emplearán los sistemas que indique la Dirección de Obra.

La conveniencia de llevar a cabo estas operaciones queda bajo la Dirección de Obra.

Acollado

La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra al pie de las plantas, hasta una cierta altura. En las plantas leñosas, tiene como finalidad:

- Proteger de las heladas al sistema radical.
- Contribuir a mantener la verticalidad.

Tratamiento de heridas

Las heridas producidas por la poda o por otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mástic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio, y se evitará usar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO.

Los precios de la plantación incluyen siempre el costo del mantenimiento hasta la recepción provisional de la Obra. Dicho mantenimiento incluirá las labores descritas, así como las indicadas en el Pliego de Condiciones de Mantenimiento editado por el Servicio de Jardinería y Paisaje, las cuales se hacen extensivas al período posterior de mantenimiento, si así lo refleja el Presupuesto del Proyecto.

Poda

Para llevar a cabo esta operación se seguirán rigurosamente las instrucciones de la Dirección de Obra y las normas siguientes:

- Por norma, no se podan los árboles y arbustos de hoja persistente, si bien se practicarán según la especie, podas de formación y mantenimiento.
- Debe evitarse las podas fuertes, en los árboles de hoja caediza y, en particular, el corte de ramas gruesas.
- Los arbustos que florecen en las ramas del año anterior se podan después de la floración.
- Los arbustos de follaje ornamental se podan en otoño.
- En principio, los cortes deben limitarse a la supresión de ramas muertas (escamonda).

Binas

Operación consistente en romper la costra superficial del suelo con la finalidad de hacer lo más permeable al aire y al agua y de disminuir la evaporación rompiendo los tubos capilares que puedan haberse formado.

Suele aprovecharse esta operación para extirpar al mismo tiempo las malas hierbas (escarda).

Puede hacerse a mano, con herramientas adecuadas, o la máquina, cuando el carácter de las plantaciones lo permita.

MEDICIÓN Y ABONO.

La plantación de especies vegetales se medirá y abonará por unidades, con el precio que figura en el Cuadro de Precios N° 1.

El precio comprende la adquisición, transporte, manipulación de la planta, excavación y relleno del pozo o zanja, tratamiento con estiércol u otro abono autorizado, riegos en mínimo de ocho (8) por año hasta la recepción definitiva.

ARTÍCULO 4.11.3. RIEGO.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

La instalación de redes de riego se ejecutarán por instaladores homologados.

Las redes de riego y baldeo serán completamente independientes desde la acometida.

En todos los tramos superiores a cuarenta metros, en cruces y cambios de dirección se instalarán arquetas de registro.

Antes de enterrar tuberías, y por supuesto, antes de pavimentar, se efectuarán pruebas de carga en todas las conducciones.

La profundidad mínima de las zanjas será de cuarenta centímetros al vértice superior de la tubería, la cual se en volverá completamente de árido inferior a 5 mm.

Las tubería se instalarán lo más próximas al bordillo que sea posible, por la parte exterior del macizo. Cuando no sea posible y la conducción deba discurrir por el interior del macizo se separará cincuenta centímetros del bordillo.

MEDICIÓN Y ABONO.

Las unidades de obra que componen la instalación de riego se medirán por metros lineales (m) para el caso de las tuberías y por unidad de programador, filtro o electroválvula instaladas.

El precio de las tuberías no incluye la excavación y relleno.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1, para cada una de las unidades de obra.

ARTÍCULO 4. 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ARTÍCULO 4.12.1. REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Zanjas

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento, para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Las zanjas se efectuarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, por lo cual, si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente. Se utilizará indistintamente de miga o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente, y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

La placa de protección de los conductores será de PVC, amarilla, y cumplirá las recomendaciones de la compañía eléctrica.

Una vez colocadas las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación, apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros centímetros de forma manual, y el resto mecánicamente y en capas sucesivas de 10 cm de espesor.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido de cables, arenas, ladrillo, así como el esponjamiento normal del terreno, serán retiradas y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y placa de PVC.

Los cables de media y baja tensión irán colocados en la zanja más próxima a las parcelas, los de baja tensión arriba de los de baja tensión.

La distancia vertical que se recomienda guardar entre ejes de ambas bandas será de al menos 25 cm.

Para los cruces de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado, se efectuarán cruces bajo tubo protector.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes para tener toda la zanja a la vez dispuesta para el tendido de cable.

Estos cruces serán siempre rectos y, en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm desde el bordillo.

A continuación de los tubos y en la misma alineación habrá 1 m de zanja para que el ángulo no lo haga a la entrada o salida de los tubos, cuando haya cambio de dirección.

Las longitudes de los tramos entubados no excederá de 15 m.

El diámetro interior de los tubos será de 15 cm como mínimo. Su colocación y sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos adjuntos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Los tubos vacíos deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se echa previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 10 cm de espesor, sobre la que se asienta la primera capa de tubos, procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente 10 cm por encima.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra quede situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, con objeto de no dañar a este en la citada operación.

Tendido de cables

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse en un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, por facilidad del tendido; en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte

más alejada de los mismos, para evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiado al peso de la misma.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc... y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tienden a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable al que se habrá adaptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mm^2 de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. Cuando se tire de las cuerdas del cable los esfuerzos máximos serán de $4,5 \text{ kg/mm}^2$ para el Cu y de $2,5 \text{ kg/mm}^2$ para el Al. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos para que el radio de curvatura no sea menor de 20 veces el diámetro del cable. Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que deberá hacer siempre a mano. Igualmente se prohíbe el uso de cuerdas atadas al cable en puntos distintos a su extremo, para facilitar el tendido.

Sólo de manera excepcional se admitirá desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del director de obra.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de arena fina y la protección de ladrillo.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar los cables en su tendido.

Los cables unipolares se tenderán en el lecho formando un cuadrado, colocándose una abrazadera cada 1,5 m, y los cables o mazos de cables no cambiarán de posición en todo el recorrido, para facilitar así su identificación.

Cada metro serán colocados por fase una, dos o tres vueltas de cinta adhesiva permanente, identificativa de la fase 1, fase 2 y fase 3, y además de un color distinto para los componentes de cada terna de cables o circuito.

La separación mínima entre ejes o mazos de cables unipolares, componentes de distintos circuitos, deberá ser de 20 m.

Una vez tendido el cable se levantará un plano con cotas referidas a bordillos de aceras, edificaciones, etc... a escala 1/500 para su posterior localización.

Terminales y empalmes

Se utilizarán los modelos autorizados por la empresa suministradora de la energía, siguiendo sus normas o en su defecto las que recomiende el fabricante del cable y el de las botellas terminales, atendándose a las instrucciones de montaje dadas por el mismo, según convenga.

En estos montajes se tendrá cuidado especial en el cable de aluminio, y sobre todo en lo que se refiere a la limpieza de las superficies de contacto, que se realizará cepillando con carda de acero el cable, previamente impregnado de grasa neutra o vaselina para evitar la formación instantánea de alúmina.

En los terminales se utilizarán las matrices apropiadas y del número de entalladuras para cada sección del cable.

Para proteger el tramo de conductor que pueda quedar sin aislamiento entre el terminal y la cubierta del cable, se utilizará cinta aislante adhesiva de PVC.

Si se tuviera que efectuar algún empalme, se utilizarán las piezas normalizadas, así como cintas autovulcanizantes y protectoras, y debe quedar perfectamente estanco a los agentes externos, ya que para reconstruir el aislamiento no lleva ninguna caja adicional de protección.

El espesor de aislamiento reconstruido será del orden del doble del que normalmente tiene el cable.

Podrán utilizarse manguitos termorretráctiles y contráctiles.

Hornacinas de distribución y contadores y cuadros de seccionamiento

Las fundaciones para hornacinas se confeccionarán de forma que tengan la suficiente resistencia mecánica, así como con la cimentación suficiente para evitar posteriores hundimientos.

Al preparar la fundación se dejará la parte delantera libre para facilitar la instalación de los cables sin cortarlos.

La fundación para hornacinas tendrá como mínimo 10 cm de altura sobre el nivel del suelo y si en la hornacina van contadores la necesaria para que estos queden como mínimo a 1 m de la rasante del suelo.

Las paredes tendrán una resistencia no inferior a la del tabicón del 9 y se ajustarán al tamaño de la caja de poliéster que vaya a instalarse.

En cada hornacina se preverán orificios para alojar los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general. Tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados desde la calle a la hornacina. En todos los casos los conductos se taponarán con productos obturadores adecuados.

Dentro de la hornacina y a una altura de la parte inferior de 0,5 m se colocará las CGP y las cajas de seccionamiento.

Para las cajas de seccionamiento de final de línea y para las CGP se utilizarán armarios fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio autoextinguible y resistentes a los agentes químicos, a la corrosión y a los rayos ultravioletas. No será necesaria la instalación de puerta ni marcos metálicos.

MEDICIÓN Y ABONO.

En las instalaciones de media y baja tensión se medirán como m³, todo lo concerniente a zanjas, (excavación, arena, relleno con material propio), como metros lineales, las líneas subterráneas de Media y Baja Tensión, tubos, cintas indicadoras y placas protectoras, y como unidades, los empalmes, los postes y las CGP y CGPM.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1, para cada una de las unidades de obra.

ARTÍCULO 4.12.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

PUESTA EN SERVICIO.

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

SEPARACIÓN DE SERVICIO.

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

MANTENIMIENTO.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas empleadas en la instalación, no necesitarán mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

MEDICIÓN Y ABONO.

Las unidades de obra que componen la instalación de los Centros de Transformación se medirán por unidades para todos y cada uno de sus elementos excepto la excavación, relleno de tierra, relleno con material propio, y transporte de tierra sobrante, es decir, los edificios compactos o modulares, transformadores, conjunto de celdas, juego de puentes de Media y Baja Tensión, cuadros de Baja tensión y extensionamiento, puesta a tierra interiores y exteriores, y conjunto de elementos de alumbrado y seguridad.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1, para cada una de las unidades de obra.

ARTÍCULO 4.12.3. INSTALACIONES DE ALUMBRADO

CONDICIONES GENERALES.

Las especificaciones de este Artículo se refieren al suministro, instalación y pruebas de los equipos e instalaciones eléctricas definitivas para el alumbrado del vial de acceso del Proyecto. Las especificaciones para estas obras y el abono de las mismas debe considerarse con total independencia de las instalaciones eléctricas correspondientes a las instalaciones auxiliares que el Contratista necesite durante su ejecución. Estas últimas deberán ser ejecutadas por el Contratista bajo sus propias especificaciones, aprobadas por la Dirección de Obra y deberán ser consideradas como provisionales, considerarse su coste incluido en los indirectos de la obra.

La programación de la ejecución de las instalaciones eléctricas deberá hacerse de tal manera que en cada momento se encuentren completadas las partes de las mismas que son necesarias para el accionamiento de aquellos equipos hidromecánicos cuya instalación ha sido, a su vez, completada o que están en disposición de poder ser operativos y que son necesarios para el control del agua durante la construcción de las obras. El Contratista será responsable de los posibles perjuicios causados a la Propiedad o a terceras partes por el incumplimiento de esta condición.

MATERIALES ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN.

Se especifican en este Pliego todas las condiciones requeridas para los materiales eléctricos empleados en instalaciones de baja tensión, es decir, de tensión inferior a 1.000 V.

Los materiales a suministrar por el Contratista, deberán ser productos normales de un fabricante de reconocida garantía técnica y, en general, iguales o

similares a los especificados en el Presupuesto del Proyecto. Cuando en el mismo se indique una marca determinada, el Contratista vendrá obligado a emplear dicho material y la sustitución por otro material similar de distinta marca, deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá realizar todas las inspecciones de los diversos productos y materiales de las instalaciones, tanto en el recinto de la obra, como en los talleres y fábricas donde el Contratista se encuentre realizando los trabajos relacionados con esta instalación y equipos y su montaje. Estas inspecciones, de productos y equipos podrán ser parciales o totales, según aconseje la buena marcha de la obra.

El Contratista deberá suministrar, con vistas a una futura reposición eventual, la designación exacta de los productos y el nombre y domicilio de los proveedores.

Todos los materiales rechazados como defectuosos por el Ingeniero Director de las Obras, deberán ser repuestos por cuenta y cargo del Contratista sin detrimento de los daños y perjuicios a que hubiese lugar.

Queda obligado, el Contratista, a retirar estos materiales o productos defectuosos de la obra, en los plazos que prescriba el Ingeniero Director de la Obra. Si no lo hiciera, serán transportados a lugar conveniente, siendo por cuenta del Contratista los gastos, riesgos y peligros que se deriven.

CUADROS DE DISTRIBUCIÓN.

Salvo que en otros documentos se detalle otro espesor, se realizarán en chapa de acero tratada y plegada, de 2,5 mm de espesor, protegida con sustancias anticorrosivas y pintado posterior, de compuestos a base de resina epoxi, de color a definir en obra.

Las bisagras, serán interiores, con maneta de apertura de puerta, con posibilidad de colocar candado.

En las puertas, se colocarán los aparatos de medida, cuya cota máxima no sobrepase los 12 cm, interruptores de mando, pilotos indicadores de funcionamiento.

Los aparatos que por su peso o dimensiones, puedan producir deformación o pandeo a las puertas, se colocarán por medio de perfiles metálicos de resistencia a la corrosión y flexión, debiendo tener el mando por el sistema de embrague u otro similar que no produzca trastornos al intentar registrar interiormente el cuadro.

Estarán provistos de zócalo, cornisa y separadores de puerta en chapa plegada al módulo principal.

La tolerancia máxima permitida, será de $\pm 0,8\%$ de la altura total.

En general, caso de no indicarse lo contrario, serán paneles apoyados en el suelo por bancada de 15 cm de obra de fábrica hueca en su interior para permitir el paso interior de todos los conductores de mando o alimentación.

En cada una de las puertas, en su cerco, se colocará un pulsador tipo final de carrera que accione una iluminación a base de un tubo fluorescente de 20 W, con su equipo incorporado.

Los aparatos, irán montados en panel metálico independiente al armazón del cuadro y fijado por tornillos a éste. Irán atornillados a dicho panel o fijados a carril DIN 46277. Caso de necesitar embarrado común a base de pletina de cobre electrolítico, irán soportados por aislantes de porcelana o material de análogas características. La distancia mínima entre dos pletina adyacentes, será de 4 cm, debiendo estar protegidas contra contactos accidentales mediante envolvente plástico. Las ramificaciones, se harán mediante tornillo tratado con elementos anticorrosivos.

Las interconexiones, se llevarán por canaleta plástica ranurada, fijada al panel. Los conductores, serán de cobre flexible con envoltura aislante de PVC. Irán debidamente numerados y llevarán terminales de presión en ambos extremos.

La interconexión de aparatos en elementos móviles, puertas, etc, se protegerán con tubo helicoidal de material plástico de manera que su recorrido sea el mínimo posible.

Todas las entradas o salidas de cuadro, se realizarán por medio de barras, convenientemente dimensionadas, alojadas en carrín DIN 46277.

La puesta a tierra del armazón metálico, será continua y se hará por trenza desnuda de cobre, no admitiéndose como puntos de continuidad, bisagras o superficies rozantes.

Todos los aparatos regleteros y cables de conexión, estarán etiquetados con elementos duraderos, no permitiendo rótulos de elementos adhesivos, fácilmente deteriorables. En puertas, se hará la etiquetación con plástico opal grabado y atornillado.

Se reflejará también en dichas puertas, un sinóptico en relieve de color a decidir, de la instalación ejecutada en el cuadro.

Salvo que se especifique claramente lo contrario, los pilotos indicadores de funcionamiento o avería de los diversos elementos, funcionarán a tensión inferior a lo de mando, mediante transformador monofásico único. No se admitirán lámparas de neón, bajo ningún pretexto. (Será 220 V, según presupuesto).

No se permitirá la sustitución de varios neutros por uno único, tanto para maniobra señalización, simplificaciones análogas salvo autorización expresa del Ingeniero Director de la Obra.

Todos los elementos, deberán ser perfectamente accesibles debiendo evitar que la sustitución de cualquier aparato, no implique una engorrosa y complicada operación.

Se deberá dejar espacio libre de reserva, para el caso de que una ampliación pueda instalarse en el cuadro en mención.

INTERRUPTORES Y CONMUTADORES.

Llevarán escrito de forma indeleble y visible, la marca y tipo de fabricante, así como la intensidad o tensión de trabajo.

Estarán dimensionados de forma que admitan puertas de conexión de 5 veces la nominal, bajo un coseno no superior a 0,4 sin sufrir deformaciones o calentamientos que puedan dañar su constitución interna o externa.

Las partes sometidas a tensión, deberán estar protegidas contra la oxidación, mediante baño en caliente. Estarán montadas sobre piezas indeformables aislantes de características mecánicas termoestables.

Los cables de interconexión, serán de cobre flexible aislado en capa de PVC con terminales de presión y debidamente numerados en ambos extremos.

Los resortes para conseguir la ruptura brusca, no servirán de elementos de conducción de corriente.

El ángulo libre respecto al eje de simetría, será suficiente para permitir el correcto embornamiento de los conductores.

Salvo que en otros documentos se especifique otro valor, se tomará como tensión mínima admisible 440 V c.c.

Cumplirán las Normas VDE 0660/1869, 0660/1368; UNE 20.129, 20.004 h4 y 2.000 h2.

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

Llevarán inscrito de forma indeleble, la marca y tipo de fabricante, así como su intensidad nominal.

El material base para la formación de los contactos, será de aleación de plata de alta conductibilidad, estando sobredimensionados de forma que la fusión de los contactos, sea improbable.

Los resortes para conseguir la ruptura brusca en el disparo, no serán elementos de conducción de corriente, debiendo ser metálicos y protegidos contra la corrosión.

Deberán poseer elemento bimetálico compensado para variaciones de temperatura ambiente, debiendo ser el disparo independiente de la temperatura ambiente.

En interruptores automáticos para la protección de circuitos, la capacidad mínima de ruptura, será de 1,5 KA, a 380 V, debiendo tener una impedancia tal que el disparo, tras una sobrecarga de 10 veces la nominal, será de 0,3 S.

Estarán fijados por medio de bridas, tornillos o carril DIN 46277, a la caja o panel correspondiente.

En interruptores automáticos para protección de líneas, la capacidad mínima de ruptura mínima, será de 15 KA a 380 V, con una impedancia asociada tal, que el período comprendido entre la activación a sobrecarga estable y la ruptura, no sea superior a 5 m cuando la intensidad sea 10 veces la nominal.

Estarán fijados por medio de perfiles o bornas enchufables cuando su intensidad de disparo, sea superior a 60 A y vayan formando parte de un cuadro de distribución, no podrán estar soportados en la puerta, sino mediante perfiles soldados a la estructura del cuadro, con mando por embrague o tumbler o giratorio, según los casos.

Estarán sujetos ambos tipos de interruptores, a las normas UDE 0660, 0641, DIN 40050, UNE 20324 y recomendaciones CEI-157.1, UNESA 6101.A.

INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido y haya sido dada la conformidad por el Ingeniero Director de la Obra.

Estos interruptores de protección, tienen como misión proteger la vida de las personas, al evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas. Esta operación tiene que ser independiente de la protección magneto-térmica de circuitos y aparatos.

Reaccionarán con toda la intensidad de derivación a tierra que alcance el valor nominal de la corriente de defecto. Para ello es indiferente si la derivación a tierra o el defecto de aislamiento conduce o no sólo protege contra tensiones de contacto, siendo por este motivo citada como medida de protección de norma VDE 0100.

La capacidad de maniobra debe garantizar en caso de cortacircuito y simultánea derivación a tierra o derivación a tierra, que se produzca una desconexión perfecta. Si diera señales de que su funcionamiento a través de sus contactos no ofrecieran seguridad, se llevaría la sustitución de otro interruptor diferencial totalmente nuevo.

Por él deben pasar todos los conductores que sirven de alimentación a los aparatos receptores, esto es, también el neutro, pues si no, el interruptor desconectaría a la vez que se conecta un consumidor.

Para comprobar la eficacia de la conexión de protección, se deben hacer las siguientes maniobras:

- 1.-Conectar el interruptor de prueba. El interruptor debe disparar.
- 2.-Comprobar que no se ha rebasado la resistencia a tierra máxima admisible.

Cuando el interruptor debe proteger la distribución metálica en la que está montado, entonces hay que proveer de aislamiento protector la parte de entrada del interruptor.

Por tanto, haya sido o no especificado en cualquier otro documento del Proyecto, se colocarán interruptores automáticos diferenciales, tanto para protección de las personas, como para posibles puestos accidentales a tierra o neutro.

Estos interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, mecanismos, fusión y automatismo, exigidos a esta clase de material en las Normas DIN, VDE y recomendaciones de AEE.

CONECTADORES Y RELÉS AUXILIARES.

Llevarán estos aparatos inscrito de forma indeleble y visible en una de sus caras, marca y tipo del fabricante, intensidad y tensión de servicio, numeración de contactos principales e indicación de tipo de contactos auxiliares. Para su montaje, se instalarán fijados por tornillos, provisto de arandelas de presión y tuerca o en carril DIN.

La interconexión eléctrica, se realizará para los contactos auxiliares con conductor de cobre flexible aislado en capa de PVC, con terminales de presión y numeración adecuada en ambos extremos.

Deberán funcionar entre valores de temperatura comprendidos entre -5 y 40·C, sin sufrir modificación respecto a las especificaciones dadas por el fabricante.

Las tensiones de activación, estarán comprendidas entre el 85+110% del valor nominal. Las de desactivación, estarán comprendidas entre el 20+75% del valor nominal de tensión.

El material base para la formación de los contactos, será de aleación de plata de alta conductibilidad.

Las partes bajo tensión, no serán atacables por agentes externos, oxidación, polvo, etc.

Los contactos auxiliares, deberán ser reversibles, sin complicadas operaciones.

Salvo casos especificados en otros documentos, el tipo de contactores, será del llamado compacto.

El retardo a la conexión, más el retardo a la desconexión será superior a 30 m s, salvo que su empleo sea para conmutación o inversión que será superior a 20 m s.

Estarán sujetos a las normas DIN 50016, UNE 20109 y VDE 0660 y recomendaciones CEI 158-1 y 68-1.

CONDUCTORES SIN AISLAR.

Los conductores serán de cobre electrolítico duro, del diámetro que se fije en cada caso particular, perfectamente cilíndrico, de calidad y resistencia mecánica uniformes y libres de todo defecto e imperfección mecánica y de acuerdo con lo previsto en las Normas AEE n. 18 y UNE 21.001 y 21.017.

La conductibilidad no será inferior al 98% del Patrón Internacional cuya resistencia óhmica es de 0,017241 OH por metro de longitud y milímetro cuadrado de sección a la temperatura de 10·C. Como coeficiente de temperatura para las conexiones de valores a temperaturas distintas de 20·C, se tomará el valor de 0,004 ohmios por grado.

La carga de rotura no será inferior a 42 kg/mm² para el cobre duro y 24 kg/mm² para el cobre recocido. El alargamiento de los hilos de cobre empleados en probetas de 25 cm de longitud, no será inferior, antes de romperse al 1,5% de su longitud inicial para el cobre duro y del 25% para el cobre recocido hasta un diámetro de 10 mm.

Los empalmes se harán por casquillos o manguitos apropiados, trenzados con tenazas sin llegar a abrirlos o romperlos por un exceso de torsión.

El estaño del conductor podrá ser sometido a las pruebas adecuadas para su comprobación.

Para los conductores estañados, se admitirá como máximo un aumento de resistencia óhmica no superior al 2% de la del puro, por efecto del estañado.

En los casos en que por algún motivo especial pueda sustituirse el cobre de los conductores desnudos por aluminio o aleaciones ligeras, el Ingeniero Director de

la Obra será la encargada de autorizar expresamente esta sustitución, la cual será hecha de acuerdo con las disposiciones del Reglamento de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión en vigor.

CONDUCTORES AISLADOS.

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse, por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21023, 21026, 21027, 21029 y 21032 y a las Normas VDE 0208/6.65, 0209/6.65 y 0252/1.61.

No se admitirán empalmes de hilos en el interior de los tubos, cuando así fueran, siendo el empalme en las cajas de la misma denominación y en las cajas de derivación siendo éstas con clemas.

Los cables de alimentación o motores y líneas generales serán PLASTIGRON I a 1.000 V ó SINTENAX N a 1.000 V, salvo que en Memoria o Presupuesto se especificase uno de estos tipos determinados u otro diferente.

Los cables en derivación serán LWR ó PIREPOL II, salvo que análogamente se fije expresamente otro tipo.

La sección de los conductores será de 1 mm² reiterando que todas las conexiones se realizarán con terminales adecuadas.

CANALIZACIONES.

Se emplearán tubos rígidos plásticos, si no se dicta otra cosa, en todas las distribuciones de los tubos, serán también plásticos pero articulados. El interior de los tubos de plástico, estará totalmente pulido y se madrinarán sus extremos, de forma que al tender los cables, no puedan sufrir deterioro en su aislamiento. La

curvatura del acodamiento, tendrá siempre el radio mínimo en función del diámetro del tubo exigido en las Normas VDE. Cuando el tubo rígido cruce una junta de dilatación, se montarán dispositivos como manguitos de dilatación, capaces de absorber dichas dilataciones.

Se emplearán tubos flexibles articulados, para instalaciones empotradas. En estas, no se admitirán empalmes, siendo su instalación de caja a caja. Las dimensiones de las rozas, serán suficientes para que los tubos sean recubiertos con una capa como mínimo de 1 cm del revestimiento de las paredes o techos.

Si la instalación de este tubo flexible, se hace por el suelo del forjado para alimentación de la planta inferior o de la misma planta, se deberá proteger con yeso, con toda la tubería para que esté protegida a todas las presiones externas motivadas por golpes, pisados, etc.

Todo el material auxiliar, codos, manguitos de empalme y derivación, etc, que se empleen en estas instalaciones de tubo rígido, tendrán las mismas características exigidas para los tubos. Las roscas, estarán perfectamente terminadas y la unión, se hará sin emplear estopa, sino sellativo adecuado, asegurándose la total estanqueidad de toda la instalación.

Para los tubos, tanto en montaje superficial como en bandeja, la distancia entre dos puntos de fijación consecutivos, será como máximo de 0,80 m para los tubos rígidos y de 0,60 m para los flexibles. Siempre se dispondrán fijaciones a cada lado de los cambios de dirección y de las uniones y en las proximidades de las entradas en caja o aparatos.

Los tubos se colocarán, si no se especifica lo contrario, paralelos o perpendiculares a las líneas de la construcción, no permitiéndose desviaciones del eje del tubo, con respecto a la línea que une los puntos extremos, superiores al 2 por 1.000.

Tanto en los casos de tubos superficiales como empotrados, la instalación se efectuará de tal manera que permitirá sacar los cables y sustituirlos, sin afectar a la solidez de la instalación. Los tubos, quedarán siempre señalizados indicando los circuitos que conducen.

CAJAS TERMINALES.

Serán de chapa de acero embutido o similar, dotadas de pilas con aislamiento y separación adecuadas a la tensión de servicio, debiendo formar la caja un bloque hermético que impida la salida de elementos aislantes y la entrada de humedad, humos, gases, vapores, etc, de los ambientes industriales que puedan deteriorar las propiedades dieléctricas del relleno y del cable, para lo cual irá provista del sellativo adecuado.

Las dimensiones dependerán del tipo de cable que se emplee. Se ajustarán los sellativos y prensaestopa de material plástico a la Norma UNE 20.349.

Según el empleo que se dé a las cajas terminales podrán ser de tipo interior o intemperie. En este último caso, las pipas irán colocadas en la parte inferior, o bien en la superior, pero con caperuza de protección, de tal forma que en cualquiera de los dos casos se impida la entrada de humedad aún con fuerte lluvia.

Las juntas serán de caucho sintético, insensible a los aceites y disolventes minerales.

Excelente estabilidad térmica entre un amplio campo de temperaturas y muy resistente al envejecimiento.

En la entrada del cable se empleará boquilla de compresión con la adecuada junta de goma, adaptándose al diámetro exterior del cable.

El terminal será a pletina. Construida de aleación de cobre de alta conductibilidad, siendo fácil su orientación de conexión.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES EXTERIORES.

Estas cajas serán de chapa de acero embutido, con taladros ciegos troquelados de forma especial.

Las conexiones se harán en las cajas y sobre bornas, no podrán conectarse más de dos hilos en cada borna. Estas bornas irán numeradas y serán del tipo SANS de CEDAC ó muy similar, de acuerdo con lo que se especifique en los demás documentos del Proyecto.

Las cajas tendrán un cierre perfectamente estanco con sus dimensiones de acuerdo con el tipo de cable o conductos que se emplee. Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección del metal en caso de fusión.

Para el relleno de estas cajas de empalme y derivación se emplearán pastas aislantes de fabricación de reconocida garantía técnica, que se suministrarán en envases debidamente precintados, no admitiendo productos a granel. Se empleará la pasta recomendada por el fabricante, para el trabajo a realizar, y en general deberá cumplir las siguientes condiciones :

La combustibilidad no podrá producirse a temperatura inferior a 200·C, sin que se produzca tenidez a temperaturas inferiores a 50·C, debiendo resistir variaciones bruscas de temperatura a 25·C como mínimo sin resquebrajarse. La disminución del volumen al enfriarse la pasta, no excederá del 7%.

Para determinar la adherencia a las paredes se colocará una capa de pasta sobre 4 cm² de acero, no debiendo despegarse por un esfuerzo de tracción inferior a 2,6 kg/cm² a la temperatura de 20·C. En el ensayo hidrocópico, un paralelepípedo de 100 x 50 x 20 mm sumergido en agua durante 100 horas adquirirá menos del

0,025% de su peso, en agua. La rigidez dieléctrica a temperaturas comprendidas entre 15 y 30·C debe ser mayor a 50 kV por milímetro de espesor.

Serán de tipo orgánico entrando en su composición asfalto, vaselina, parafina, ceras, gomas, resinas y otros materiales adecuados sólidos a la temperatura ordinaria, debiendo ser su punto normal de funcionamiento de los dispositivos eléctricos, la pasta aislante no se licue o ablande en ninguna de sus partes.

Por otro lado, su punto de fusión será lo suficientemente bajo para evitar que los demás aislantes pudieran quemarse o sufrir algún deterioro.

La pasta fundida será lo suficientemente fluida para presentar a fondo en los elementos a rellenar, obteniéndose un conjunto compacto insensible o trepidaciones y a la humedad.

No deberán contener en su composición : glicerina, ácidos o gases solubles en el agua, componentes fenólicos ni productos que pudieran destruir el aislamiento. No deberán perder con el tiempo sus cualidades aislantes por transformación química o calentamiento, ni sufrir deformaciones químicas.

Deberán haber sido ensayadas de acuerdo con las Normas VDE garanticen sus buenas cualidades.

DISTANCIA ENTRE CANALIZACIONES.

Las canalizaciones eléctricas, mantendrán una separación mínima de 0,3 m con las de gas ciudad, propano o butano. Se atenderá a las disposiciones o normas de carácter local de las suministradoras o productoras de dichos gases, caso de existir.

Entre canalizaciones de fontanería o calefacción, la separación será de 0,05 m, salvo en los casos que conduzcan líquidos a temperatura superior a 18·C

que se duplicará la distancia y para casos extremos, se hará en obra de fábrica la separación adecuada.

Para las conducciones eléctricas de alta frecuencia, se equipará a ésta, bien de cable apantallado o de tubo de acero, evitando así posibles interferencias con redes de baja tensión. Con todo, la distancia de separación será de 0,18 m mínimo, al igual que para conducciones telefónicas.

La separación entre redes de baja tensión y bucles en anillo cerrado de radiofonía para instalaciones inalámbricas de busca personas, la separación mínima será de 0,4 m, dada la perturbación magnética producida.

En todos los casos de que no exista una disposición reglamentaria sobre algún tipo de instalación no citada, la distancia a guardar con la conducción eléctrica, será la que disponga el Ingeniero Director de la Obra.

PUESTA A TIERRA.

Esta puesta a tierra se refiere a limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, 24 V en local conductor, 50 V en los demás casos, asegurar la protección y disminuir el riesgo producido por avería en el material. Esta protección, se refiere al ámbito exclusivo de la baja tensión.

Se conectará a tierra necesariamente, tratándose de una construcción, las estructuras metálicas, armaduras de muros, soportes de hormigón, instalaciones de fontanería y saneamiento, gas, aire acondicionado, calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores, instalación eléctrica en general, o sea, masas de ésta, todo elemento metálico importante, antenas colectivas, pararrayos y cualquier otro elemento que por la reglamentación vigente, por seguridad o por desprenderse explícita e implícitamente del Proyecto, se comprenda su necesidad de puesta a tierra.

Fuera de la construcción, se pondrán a tierra obligatoriamente, aquellos elementos como, postes, columnas de alumbrado, etc, que por un fallo, pudieran eventualmente, quedar bajo tensión.

Aquellas instalaciones preparadas para tensiones superiores a los 1.000 V en corriente alterna, a 1.500 V en corriente continua, su puesta a tierra, se regirá por normativa propia y diferente a ésta.

La instalación de puesta a tierra de una construcción, se realizarán ajustándose exactamente a la Norma NTE-IEP; constará de una conducción perimetral cerrada, hundida no menos de 80 cm, de cobre desnudo reconocido de 35 mm² de sección nominal, con un máximo de siete alambres, todas las soldaduras que ahora y después se citen serán aluminotérmicas. La eficacia de este anillo estará aumentada, preferiblemente, por conductores iguales y ortogonales al anillo y soldados en ambos extremos. La eficacia del anillo podrá aumentarse, extendiéndolo por el exterior de la construcción. Las conducciones ortogonales citadas no podrán, las paralelas, estar situadas a menos de cuatro metros. Cuando sea preciso aumentar aún más la eficacia de la malla, se hará mediante picas, situadas entre sí a no menos de cuatro metros. Estas picas, serán obligatoriamente de acero, recubiertas de cobre y con una longitud mínima de dos metros y soldadas aluminotérmicamente al cable conductor.

La unión de la malla a cada una de las estructuras metálicas de la armadura o soportes de hormigón, se efectuará mediante cable idéntico al descrito y soldaduras aluminotérmicas y siempre por encima de solera.

Las líneas principales de puesta a tierra a todas las masas e instalaciones descritas, se enlazarán al electrodo que constituye la malla, mediante las preceptivas arquetas de conexión, donde existirá la reglamentaria pieza de cobre recubierta de cadmio, que constituye el punto de puesta a tierra. Las líneas principales de puesta a tierra, serán necesariamente de cobre y de una sección no

menor a 16 mm². Las derivaciones y los conductores de protección, se ajustarán estrictamente al epígrafe de Conductores de Protección de las Instalaciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Las líneas de enlace con tierra serán de 35 mm² y de cobre, necesariamente.

La conexión de los dispositivos de las diferentes instalaciones a la conducción de tierra, será por medio de bornas abrazaderas o elementos de conexión que garanticen una seguridad de unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que pueden aparecer, en caso de cortocircuito. El fallo del Ingeniero Director de la Obra sobre este punto, será inapelable, prohibiéndose tajantemente el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata etc.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra, formarán una línea eléctrica continua, en la que no se podrán incluir masas ni elementos metálicos, cualesquiera que fuesen. Las conexiones a masas y a elementos mecánicos, se efectuarán por derivación de esta línea de tierra. Se tomarán las precauciones precisas para evitar deterioros electroquímicos, cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

Nunca se intercalarán en los circuitos de tierra, seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se podrá realizar la desconexión de las arquetas de puesta a tierra, para medir la resistencia de la toma de tierra.

En cada arqueta de conexión, si no se especificase en Memoria otra menor, la resistencia eléctrica ha de ser inferior a 15 Ohm.

Los elementos que no formen parte de la continuidad de la construcción, como postes metálicos, columnas de luminarias, etc, se pondrán a tierra por medio

de las picas o lacas reglamentarias.

El Contratista Eléctrico ofertante, vendrá obligado a presupuestar en su oferta, la puesta, líneas y conductores de tierra citados, tanto para las instalaciones y masas de construcción como para los elementos aislados, se haya incluido o no por olvido, en el Presupuesto de este Proyecto.

Todos los materiales citados, se ajustarán a las especificaciones UNE 21.022, 21.056 y 21.057.

LUMINARIAS.

Las luminarias se ajustarán a los Planos y a lo estipulado en este Pliego y otros documentos de este Proyecto.

La luminarias y los equipos serán del mismo fabricante. Asimismo, el cableado y la instalación del equipo serán realizados por el fabricante para asegurar una calidad adecuada.

Descripción general

La luminaria será resistente a la intemperie y cerrada (grado de protección IP66 para el conjunto óptico e IP44 para el resto del equipo), con el reflector independiente de la carcasa. Será capaz de operar con lámparas de sodio alta presión, halogenuros metálicos o vapor de mercurio hasta 150W. La luminaria llevará incorporado el equipo de encendido en un alojamiento destinado al efecto, y el conjunto óptico permanecerá cerrado cuando se manipule el equipo. La luminaria será de aspecto decorativo y concepto modular, apta para el montaje en tubo vertical, tubo horizontal, a pared y cenital, dependiendo de la opción escogida.

La columna será metálica de 10 metros de altura y diámetros variando entre variando entre 102 en el remate superior y 235 mm en base, según Planos,

(UNE 72-402.80), troncocónica, construida en chapa de acero de 4 mm de espesor, en acero A-37b (UNE 36-080.85), con puerta, pletina para cuadro y tornillo para toma de tierra. El conjunto estará galvanizado en caliente por inmersión en un espesor mínimo de recubrimiento de 450 gr/m² (UNE 37-501.71).

Las columnas se cimentarán en un macizo de hormigón en masa HM-20/P/40/I de dimensiones 80 x 80 x 100 cm, incluyendo la colocación de pernos de 22 mm.

Construcción mecánica

Las luminarias dispondrán de un aro central de fundición inyectada de aleación de aluminio, al cual irán fijados los siguientes componentes:

Una cúpula de aluminio entallado de grueso calibre engastada al aro central para asegurar una perfecta fijación y estanqueidad. Estará disponible en forma esférica, elíptica o cónica. En las dos primeras se podrá instalar el acoplamiento cenital 1". En este caso, en su parte superior llevará incorporada una pieza de fundición inyectada de aleación de aluminio, que servirá como sustento a dicho sistema de fijación.

Una puerta de fundición inyectada de aleación de aluminio, que servirá como sustento al conjunto óptico. Será abisagrada y dispondrá de dos tornillos de cierre de acero inoxidable. La apertura de la misma se realizará sin herramientas. Dicha puerta servirá como marco de soporte al conjunto óptico.

Un sistema de fijación, con posibilidad de las siguientes configuraciones:

- Acoplamiento a tubo vertical de Ø60mm: Formado por brazo de fundición inyectada de aleación de aluminio entre el aro central y un tubo de acero con tratamiento previo anticorrosión, que incluirá 6 tornillos de fijación de acero inoxidable y una tapa superior de

- plástico resistente a la intemperie. Este acoplamiento podrá ser simple (1 luminaria), doble (2 luminarias a 180° - 2 brazos) o triple (3 luminarias a 120° - 3 brazos).
- Acoplamiento a tubo vertical de Ø76mm: Constará de las mismas piezas que el acoplamiento anterior, más una pieza de transición entre brazo y tubo de fundición de aleación de aluminio. Podrá ser simple (1 luminaria), doble (2 luminarias a 180° - 2 brazos) o triple (3 luminarias a 120° - 3 brazos).
 - Acoplamiento a tubo horizontal de Ø60mm: Incorporará un brazo de fundición de aleación de aluminio y 4 tornillos de fijación de acero inoxidable.
 - Acoplamiento a pared: Formado por el brazo utilizado en acoplamiento vertical y un soporte de fundición de aleación de aluminio para su fijación a pared.
 - Acoplamiento cenital 1": Constará de la pieza de fundición inyectada de aleación de aluminio fijada herméticamente a la cúpula superior, un vástago roscado a 1", tres tuercas de sujeción y una junta de hermeticidad.

El equipo de encendido, que irá montado en bandeja metálica universal. Esta bandeja será fácilmente desmontable, con desconexión eléctrica de la lámpara mediante un conector multipolar. El acceso al equipo se realizará sin herramientas, únicamente abriendo la puerta aflojando sus tornillos de fijación.

Aro, cúpula, puerta y sistema de fijación irán pintados con pintura poliéster en polvo, depositada electrostáticamente y curada al horno.

El portalámparas será de porcelana tipo reforzado e irá instalado en un mecanismo que permita la elección de varias posiciones diferentes perfectamente identificadas, según el tipo de lámpara a emplear y la distribución fotométrica elegida.

El acceso a la lámpara, una vez abierta la luminaria, se realizará sin herramientas, simplemente liberando dos cierres que mantendrán en posición el soporte del portalámparas.

La lámpara a disponer en el tramo interurbano será de vapor de sodio de alta presión , 250 W y 27.500 lúmenes, mientras que las lámparas a disponer el tramo urbano estarán formadas por una de 250 W de potencia y 27.500 lúmenes iluminando la calzada y otra de 100 W de potencia y 9.600 lúmenes alumbrando hacia el carril bici. Ajustándose su disposición a los Planos de este Proyecto de Construcción.

Conjunto óptico

El conjunto óptico será un bloque hermético compuesto por un reflector, un difusor, un cuello y un alojamiento del portalámparas de plástico con alta resistencia a la temperatura. Este conjunto será fácilmente desmontable, con tan sólo aflojar las cuatro grapas de fijación a la puerta de la luminaria.

El difusor podrá adoptar una de las siguientes configuraciones:

- SC: Difusor esférico de policarbonato transparente.
- SM: Difusor esférico de policarbonato tipo murano.
- EC: Difusor elíptico de policarbonato transparente.
- EM: Difusor elíptico de policarbonato tipo murano.
- DC: Difusor tipo cubeta de policarbonato transparente.
- VT: Cierre de vidrio templado plano resistente al choque térmico y mecánico.

El reflector facetado será de aluminio de gran pureza. El acabado del mismo se conseguirá mediante tratamiento por anodizado, abrillantado y sellado. Con este

método de protección la superficie reflectante estará anodizada y sellada con una capa de espesor mínimo de 3μ . El cuello de plástico se encontrará unido rígidamente a él.

En el borde del alojamiento del portalámparas irá montada una junta de silicona esponjosa para asegurar la hermeticidad con el cuello del reflector. Su montaje será seguro y a salvo de desprendimientos fortuitos durante las operaciones de cambio de lámparas y mantenimiento.

La distribución fotométrica será asimétrica tipo calles, y se deberá producir mínima emisión de luz hacia el hemisferio superior. En algunas posiciones de la lámpara y dependiendo del difusor elegido, esta emisión será nula.

MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades de obra de instalación eléctrica se abonarán según:

- m canalización de 0.40 x 0.60 para red alumbrado bajo acera, colocación de tubo de PVC 90 mm de diámetro nominal inmerso en prisma de hormigón HM-20/P/40/I de 25 cm de espesor, incluso excavación, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero legalizado o lugar de empleo y relleno seleccionado.
- m canalización de 0.40 x 0.60 para red alumbrado bajo acera, colocación de dos tubos de PVC 110 mm de diámetro nominal inmerso en prisma de hormigón HM-20/P/40/I de 25 cm de espesor, incluso excavación, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero legalizado o lugar de empleo y relleno seleccionado.
- m canalización de 0.40 x 0.65 para red alumbrado bajo calzada, colocación de dos tubos de PVC 110 mm de diámetro nominal, relleno con 65 cm de hormigón HM-20/P/40/I, incluso excavación y carga y transporte de productos sobrantes a vertedero legalizado o lugar de empleo.

- m conductor termoplástico especial de 2 x 2.5 mm² de sección, según norma UNE 21029, cilíndrico para instalación interior en candelabro, báculo o brazo mural, totalmente instalado y probado.
- m conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección para tierra de la red de alumbrado público, incluso accesorios, empalmes, terminales y colocación.
- m conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 1x16 mm² de sección con aislamiento de PVC de 750 V de tensión nominal, color verde-amarillo para la red de toma de tierra, totalmente instalado y probado.
- m conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 1x6 mm² de sección nominal de 0.6/1 KV, totalmente instalado y probado.
- m conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 1x10 mm² de sección nominal de 0.6/1 KV.
- m conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 1x16 mm² de sección nominal de 0.6/1 KV.
- m conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 1x25 mm² de sección nominal de 0.6/1 KV.
- m conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 1x35 mm² de sección nominal de 0.6/1 KV.
- ud columna metálica de 10 m de altura y diámetros de 102-235 mm (UNE 72-402-80), troncocónica, construida en chapa de acero de 4 mm de espesor (A-37b, UNE 36-080-85), con puerta, pletina para cuadro y tornillo para toma de tierra. el conjunto estará galvanizado en caliente por inmersión en un espesor mínimo de recubrimiento de 450 g/m² (UNE-37-501-71), cumpliendo con el pliego de condiciones, incluso montaje, accesorios y transporte.
- ud pica de tierra para red de alumbrado público, de acero cobreado, de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro incluido transporte y montaje.
- ud soldadura de alto punto de fusión para los distintos elementos de la red de tierras, incluyendo materiales y mano de obra.

- m conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección para tierra de la red de alumbrado público, incluso accesorios, empalmes, terminales y colocación.

ARTÍCULO 4. 13. VARIOS.

ARTÍCULO 4.13.1. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO

DEFINICIÓN.

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por una placa de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

Los apoyos pueden ser zunchados o sin zunchar, entendiéndose por zunchados aquellos que constan de un cierto número de capas de material elastomérico separadas por zunchos de chapa de acero que quedan unidos fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

MATERIALES.

Material elastomérico

El material elastomérico podrá ser caucho natural o sintético. Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.

Los apoyos que se emplearán en este proyecto son de neopreno reforzados o zunchados; constan de cuatro capas de material elastomérico separadas por zunchos de chapa de acero unidas fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

El material elastomérico presentará buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono, atmosférico, y a las temperaturas extremas a las que haya de estar sometido.

Las placas de acero tendrán un límite elástico mínimo de dos mil cuatrocientos kilopondios por centímetro cuadrado (2.400 kp/cm^2) y una carga de rotura de cuatro mil doscientos kilopondios por centímetro cuadrado (4.200 kp/cm^2). El acero utilizado será dulce e inoxidable.

Si el material que se propone no cumpliera alguna o algunas de las condicionantes indicadas, la Dirección de Obra decidirá acerca de la aceptación, teniendo en cuenta las garantías que ofrezca la casa suministradora y realizado en un laboratorio oficial los ensayos que considere oportunos.

Zunchos de acero

Las placas de acero empleadas en los zunchos tendrán un límite elástico mínimo de dos mil cuatrocientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (2.400 kgf/cm^2), y una carga de rotura

mínima de cuatro mil doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (4.200 kgf/cm^2).

EJECUCIÓN.

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento designado como M 450, en el Artículo 611, «Morteros de cemento», de al menos un centímetro (1cm) de espesor, de forma que quede su cara superior perfectamente horizontal, salvo que se indique expresamente en los Planos que deban quedar con determinada pendiente. Se vigilará que la placa esté libre en toda su altura, con objeto de que no quede coartada su libertad de movimiento horizontal.

MEDICION Y ABONO.

Los apoyos se abonarán por unidades de cada tipo y dimensiones realmente colocadas en obra y contados sobre los Planos.

En el precio unitario quedarán incluidos el mortero de asiento y cuantas operaciones sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

ARTÍCULO 4.13.2. PRUEBAS DE CARGA

DEFINICIÓN.

Se define como prueba de carga al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva en puentes y pasarelas antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

EJECUCIÓN.

Se realizarán de acuerdo con las “Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras” del Ministerio de Fomento

No se procederá a la realización de las pruebas de carga hasta haber comprobado que el hormigón ha alcanzado la resistencia característica especificada en el Proyecto.

El tren de cargas de la prueba, formado por camiones o vehículos similares, deberá ser aprobado previamente por el Director de las obras.

Durante el desarrollo de las pruebas se adoptarán las precauciones necesarias para evitar un posible accidente.

En caso de aparecer algún defecto que el Director considere peligroso, se estudiarán las causas posibles del mismo y se adoptarán las medidas que el Director estime oportunas.

El Director podrá ordenar la realización de pruebas complementarias cuando lo estime necesario, aun cuando no hubieran estado previstas inicialmente en el Proyecto.

ACTA DE LAS PRUEBAS DE CARGA.

Finalizadas las pruebas, se redactará un Acta en la que, además de cuantas observaciones crea conveniente añadir el Director, se incluirán los siguientes apartados:

- Datos generales de fecha, personas asistentes a la prueba, clave del Proyecto y finalidad de la prueba.
- Descripción de la obra.
- Estado de la obra previo a la realización de las pruebas.
- Tren de cargas utilizado.
- Aparatos de medida.
- Condiciones climatológicas.
- Puntos de referencia respecto a los que se hayan realizado medidas y dejado constancia para identificación futura.
- Descripción del ensayo y resultados obtenidos.
- Estado final de la obra.

MEDICIÓN Y ABONO.

A efectos de abono de la prueba de carga, se tendrán en cuenta tres conceptos:

La partida presupuestaria de proyecto incluye el suministro de los camiones necesarios para la realización de la prueba, durante todo el tiempo que dure ésta y la ejecución de los elementos necesarios para la medición de los asientos, castilletes para los flexímetros, plataformas para los niveles, etc.

La medición de la flecha se realizará con flexímetros electrónicos de precisión que permitan ver como se estabiliza la flecha. La sensibilidad mínima de los flexímetros será del orden del 5% de los valores más pequeños esperados en los puntos de medida. Su rango de medida deberá ser como mínimo superior al 50% de los valores máximos esperados de dichas magnitudes.

La medición propiamente dicha del asiento y el informe de la prueba se consideran incluidos en los ensayos a cargo del Contratista.



BURRIANA - CASTELLÓN

CÁPITULO 5:
ARTICULADO ADICIONAL

ARTÍCULO 5. 1. INTRODUCCIÓN.

ARTÍCULO 5.1.1. LA DIRECCIÓN DE OBRA.

La persona o entidad contratante, en adelante PEC, designará un técnico especializado y capacitado para representarla durante la construcción de las obras, y para responsabilizarse de su ejecución con arreglo al presente Proyecto. A este técnico se le denominará Director de Obra o de manera más genérica Dirección de Obra, en adelante DO para ambos.

ARTÍCULO 5.1.2. EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO.

El Constructor que resulte adjudicatario de la ejecución de las obras se designará como Contratista adjudicatario de los trabajos, los cuales deberá ejecutar de acuerdo con lo que para ello se indica en el presente Proyecto; Este Contratista designará un técnico especializado y capacitado que lo representará y que se responsabilizará frente a la DO de la correcta ejecución de las obras conforme a Proyecto y a las prescripciones contenidas en el presente Pliego.

ARTÍCULO 5.1.3. PRELACIÓN DE DOCUMENTOS.

Considerando que además de los documentos del presente Proyecto resultará vinculante el Contrato de Adjudicación de Obra, las condiciones de éste prevalecerán sobre las que figuran en el presente Pliego de Prescripciones.

Los diversos documentos que constituyen el Proyecto son complementarios, pero en caso de ambigüedad, discrepancia o contradicciones, estas deben ser resueltos por la DO, que emitirá al Contratista las ordenes oportunas respecto al modo de ejecución o valoración de las unidades de obra. En caso de omisiones en el Proyecto, la DO

facilitará al Contratista la documentación complementaria para que las mismas puedan ser ejecutadas y valoradas.

ARTÍCULO 5. 2. DEL CONTRATISTA.

ARTÍCULO 5.2.1. INSPECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS.

Se considera que antes de presentar su oferta, el Contratista ha comprobado el emplazamiento de la Obra y sus alrededores, las eventuales destrucciones, la naturaleza del terreno, y cualquier otra circunstancia susceptible de incidir en el desarrollo de la obra.

Por ello el Contratista no tendrá derecho alguno a reclamar pagos en relación con los gastos ocasionados por la falta de observancia del presente artículo.

ARTÍCULO 5.2.2. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.

El Contratista comunicará a la DO, en el plazo de quince (15) días desde la adjudicación definitiva de la Obra, su residencia o la de su delegado a todos los efectos derivados de la ejecución de las obras. Esta residencia estará situada en la propia obra o en una localidad próxima, contando con la previa conformidad de la DO, y en caso de futuras modificaciones deberá contar con el asentimiento de la DO.

Durante el período de ejecución de la obra, el Contratista o su delegado deberá residir en el lugar indicado y sólo podrá ausentarse cuando la DO apruebe la persona que durante su ausencia se designe para sustituirle.

De igual forma, la residencia y todos los elementos estarán a disposición de la DO, para todo lo que se refiera a la misma.

La procedencia y distancia de transporte que en los diferentes documentos del proyecto se consideran para los diferentes materiales no deben tomarse sino como

aproximaciones para la estimación de los precios, sin que suponga perjuicio de su idoneidad ni aceptación para la ejecución de hecho de la obra, y no teniendo el Contratista derecho a reclamación ni indemnización de ningún tipo en el caso de deber utilizar materiales de otra procedencia o de error en la distancia, e incluso la no-consideración de la misma.

ARTÍCULO 5.2.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA.

El Contratista propondrá a la DO la persona que ostentará su representación y se responsabilizará de la correcta ejecución de las obras. Designada esta persona, y si fuese necesaria su sustitución, esta sólo podrá realizarse previa autorización de la DO.

La DO podrá exigir que este representante posea la titulación profesional adecuada a la naturaleza de las obras y que, además, el Contratista facilite el equipo técnico que bajo su dependencia dirija la ejecución. Si por necesidad de la marcha de las obras fuese necesario potenciar el equipo técnico, la DO podrá solicitar al Contratista su ampliación. Caso que la Obra manifieste ritmo o calidad insuficiente, la DO podrá exigir al Contratista la sustitución de su representante o de cualquier miembro del equipo técnico.

Tanto el personal auxiliar técnico de obra como el administrativo deberá poseer pericia y experiencia en los puestos que hayan de desempeñar, y así el encargado general, encargados de tajos, capataces y personal especializado deberán poseer la debida competencia para asegurar la calidad de los trabajos y la buena marcha de la Obra.

La DO queda facultada para expresar al Contratista sus objeciones en relación con las actuaciones del personal arriba mencionado, pudiendo llegar a exigirle su sustitución en caso de resultar incompetente o negligente en el cumplimiento de sus obligaciones.

ARTÍCULO 5.2.4. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

El Contratista está obligado a construir, completar y mantener las obras incluidas en el Proyecto, así como aportar todos los materiales, mano de obra, maquinaria y equipos, bien provisionales o definitivos, necesarios para finalizar y mantener las obras, hasta el extremo en que la aportación de estos elementos esté incluida en el Proyecto o razonablemente se infiera del mismo.

Igualmente el Contratista queda obligado a cumplir las disposiciones vigentes en materia laboral y de seguridad social, para ello deberá designar una persona responsable, que previa aprobación de la DO, velará por el cumplimiento de estas obligaciones. El cumplimiento de lo dispuesto en este artículo es responsabilidad exclusiva del Contratista.

ARTÍCULO 5.2.5. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

Siempre que el Contrato de Adjudicación de Obra no establezca lo contrario, el Contratista viene obligado a satisfacer los gastos por prestación de los trabajos que realice la DO y su personal colaborador por replanteo y liquidación de obra. Igualmente viene obligado a abonar los honorarios por redacción de proyecto, dirección e inspección de obra si los mismos figuran explícitamente en el presupuesto general de la obra contratada.

Serán de cuenta del Contratista las tasas, cánones, y licencias consecuencia de ocupación o utilización de terrenos para extracción de materiales, transporte, habilitación de accesos, posible vallado de terrenos y en general todos aquellos gastos de esta índole necesarios para la ejecución de las obras.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que originen la construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes, los de

construcción y conservación de caminos provisionales, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la obra; los de retirada, al fin de obra, de las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra; el montaje, conservación y retirada de instalaciones para ventilación y suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras; la retirada de materiales rechazados; la corrección de las deficiencias observadas puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas que procedan, de deficiencias de materiales o de una mala instalación.

El Contratista deberá adoptar las precauciones convenientes y realizar por su cuenta cuantas obras sean necesarias para proteger las que construya de los ataques que sean evitables, siendo a su cargo los perjuicios que dichos elementos pudieran ocasionar en las obras antes de la recepción.

El Contratista deberá asimismo adoptar las precauciones convenientes y realizar, por su cuenta, cuantas obras sean necesarias para proteger las que se construyan de las averías y desperfectos que puedan producirse en ellas, por consecuencia de los ataques que sean evitables.

Serán también por cuenta del Contratista los gastos ocasionados por los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que ordene la DO hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de la Obra.

ARTÍCULO 5.2.6. SUBCONTRATACIÓN DE LA OBRA.

Excepto donde el Proyecto indique lo contrario, el Contratista no subcontratará ninguna parte de la obra sin el consentimiento del DO; este consentimiento no será razonablemente denegado. En ningún caso podrá subcontratar la totalidad de la obra.

La DO está facultada para decidir la exclusión de un subcontratista por ser él mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones.

Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

Tal consentimiento no exime al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades, y será responsable de las acciones, incumplimientos y negligencias de cualquier subcontratista como si fueran acciones, incumplimientos, o negligencias del propio Contratista.

El subcontratista en ningún caso podrá dirigirse a la DO sino que será el Contratista quien solicite de ésta las instrucciones oportunas. En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los subcontratista y la propiedad como consecuencia del desarrollo que aquellos hagan de trabajos parciales correspondientes al Contrato entre el Adjudicatario y la misma.

ARTÍCULO 5.3. DE LAS RELACIONES ENTRE LA DIRECCIÓN DE OBRA Y EL CONTRATISTA.

ARTÍCULO 5.3.1. LIBRO DE ORDENES Y CORRESPONDENCIA.

La DO facilitará al Contratista un Libro de Órdenes previamente entregado por el organismo que corresponda, donde deberán recogerse las órdenes que transmita la DO. Este libro se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de recepción. Durante este período estará a disposición de la DO para anotar en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime precisas, autorizándolas con su firma, a las cuales el Contratista manifestará su conformidad. Efectuada la recepción, el Libro de Órdenes pasará a la PEC, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

Las sugerencias que el Contratista pueda efectuar a la DO serán manifestadas por escrito y si merecen la conformidad de este, serán transcritas en forma de órdenes al Libro de Órdenes, igualmente de toda comunicación que por escrito reciba el Contratista de la DO, acusará el correspondiente recibo, y en el caso de mostrar su conformidad también se transcribirá al Libro de Órdenes.

De todas las comunicaciones que figuren en el Libro de Órdenes, el Contratista recibirá un duplicado.

ARTÍCULO 5.4. DE LAS AUTORIZACIONES PREVIAS

ARTÍCULO 5.4.1. LICENCIAS Y PERMISOS

La tramitación de las licencias que cualquier Organismo Público exigiese para la construcción de las obras serán a cargo de la Administración.

En cuanto a los permisos y licencias que fuesen necesarios para ejecutar los trabajos que figuran en el presente Proyecto, tanto la gestión como el abono de los mismos, será por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 5.4.2. OCUPACIÓN DE TERRENOS Y SU VIGILANCIA.

Será de cuenta de la PEC la adquisición y pago de los terrenos y bienes necesarios para la ejecución de las obras.

El Contratista podrá solicitar de la DO la ocupación temporal de terrenos en su favor, si se precisan para la correcta ejecución de las obras, los gastos originados por esta ocupación temporal se abonarán de acuerdo a lo que se establezca en el correspondiente Contrato de Ejecución de Obra.

Hasta recibir la correspondiente orden de la DO, el contratista no podrá ocupar los terrenos afectados por las obras. Una vez recibida esta orden, y hasta el momento de la recepción, el Contratista responderá de los terrenos y bienes que haya en la obra, no permitiendo la alteración de lindes, ni que se deposite material ajeno a la obra.

ARTÍCULO 5.4.3. FUENTES DE ENERGÍA.

Cuando el Contrato de Obra no indique lo contrario, el suministro de energía eléctrica, agua y otras fuentes precisas para la ejecución de la obra, correrá por cuenta del Contratista. Del mismo modo correrán por su cuenta las tasas de abonar a Compañías suministradoras los gastos de mantenimiento de las instalaciones y consumos.

ARTÍCULO 5.4.4. USO TEMPORAL DE BIENES DE LA PEC.

Para la utilización de bienes o fuentes de energía de la PEC, en su caso, el Contratista viene obligado a obtener la aprobación explícita de la misma. En este supuesto el Contratista queda obligado a su mantenimiento y reparación, siendo de su cuenta los gastos que se originen por este concepto, si no procede de esta forma, la PEC reparará a su costa, pasándole los cargos correspondientes, que deberá abonar.

ARTÍCULO 5.4.5. VERTEDEROS.

El Contratista depositará los materiales procedentes de las excavaciones y demoliciones en los puntos de vertido que figuran en el Proyecto, y en su defecto en aquellos lugares que considere oportuno, siempre que obtenga las pertinentes autorizaciones, incluida la de la DO.

ARTÍCULO 5.4.6. CANTERAS Y PROCEDENCIA DE MATERIALES.

El Contratista tiene libertad para obtener los materiales naturales que precisen las obras de los lugares que figuran en el Proyecto, o en su defecto de los puntos que tenga por conveniente, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas en el Presente Pliego.

ARTÍCULO 5. 5. DEL INICIO DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 5.5.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.

Antes de dar comienzo a las obras se procederá a la comprobación del replanteo de las mismas, teniendo en cuenta lo expuesto en el presente artículo.

El replanteo de las diferentes partes de la obra corresponde al Contratista quien deberá realizar estas operaciones a su cargo y responsabilidad, recurriendo en caso preciso a la colaboración de la DO.

La DO se reserva el derecho de controlar los replanteos y nivelaciones realizadas por el Contratista, sin que esta vigilancia disminuya en nada la responsabilidad del Contratista.

El Contratista deberá poner gratuitamente a disposición de la DO los aparatos, objetos y mano de obra necesarios para efectuar este control.

En el Acta que se ha de levantar del mismo el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado a plena satisfacción suya la completa correspondencia, en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y homólogas indicadas en los planos, donde están referidas a la obra proyectada así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada, de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto.

En el caso de que las señales construidas en el terreno no sean suficientes para poder determinar perfectamente alguna parte de la obra, se construirán las que se precisen para que pueda darse aprobación al Acta.

Si tanto la DO como el Contratista consideran que se han producido omisiones en el Proyecto que incrementan el coste de la obras, en el acta de replanteo deberá

figurar una relación de estas omisiones, así como su valoración estimada y el porcentaje de incremento sobre el costo de la obra que presupone va a originar.

Para verificar lo expuesto se levantará la correspondiente Acta de Comprobación de Replanteo que refleje la conformidad o disconformidad del mismo con referencia al Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra. Caso que el Contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del Proyecto, hubiera formulado otras observaciones, la DO, en consideración de las mismas, decidirá iniciar o suspender las obras, justificando la decisión en la propia Acta de Replanteo.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la DO en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la PEC. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo de la obra a efectuar.

La DO, puede realizar las comprobaciones que estime conveniente, replantear directamente las parte de la obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicado en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y las que indique la DO de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, la DO dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otra siendo por cuenta del Contratista

los gastos que se originen. También podrá la DO suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a cuenta de la inutilización de una o varias señales, hasta que dichas señales sean sustituidas por otras.

ARTÍCULO 5.5.2. MODIFICACIONES AL PROYECTO COMO CONSECUENCIA DEL REPLANTEO.

Si como consecuencia del replanteo se deduce la necesidad de introducir modificaciones al Proyecto, la DO redactará, sin perjuicio de la remisión inmediata al acta, una valoración razonada del importe de las modificaciones.

Si la PEC decide la modificación del Proyecto, se procederá a redactar la documentación necesaria para su viabilidad, pudiendo acordarse la suspensión total o parcial de las obras. Una vez aprobada la documentación confeccionada, esta constituirá parte del Proyecto, y se considerará vigente a efectos del Contrato.

ARTÍCULO 5.5.3. ORDEN DEL INICIO DE LA OBRA.

La DO comunicará al Contratista la fecha de iniciación de las obras, que normalmente se fijará en el día siguiente del de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

Hasta la aprobación del programa de trabajos, la DO establecerá las directrices para comenzar los trabajos por aquellos tajos de más perentoria necesidad.

ARTÍCULO 5.5.4. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El Contratista ejecutará las obras comprendidas en el presente proyecto en el plazo estipulado en el Contrato, contado a partir del día siguiente a la firma del Acta de Replanteo.

ARTÍCULO 5.5.5. PROGRAMA DE TRABAJOS.

Al término de treinta (30) días contados a partir de la firma del Acta de Replanteo, el Contratista remitirá a la DO, para su aprobación o reparo, un programa de trabajos valorado mensualmente, en que se refleje el orden, duración, procedimiento y método por el que se pretende ejecutar los trabajos. En cualquier momento, a requerimiento de la DO, el Contratista informará por escrito de todos los detalles, preparativos y equipos a emplear para la ejecución de la obra.

La remisión y aprobación de este Programa por parte de la DO, no exime al Contratista de sus responsabilidades contractuales.

**ARTÍCULO 5.5.6. VARIACIONES EN EL PLAZO DE EJECUCIÓN,
CONSECUENCIA DE MODIFICACIONES AL PROYECTO.**

Caso de introducirse modificaciones al Proyecto como consecuencia de variaciones introducidas durante la ejecución, el Contratista presentará a la DO para su aprobación un nuevo Programa de Trabajos, donde estén recogidas, indicándose la ampliación o reducción del plazo de ejecución que figura en el contrato de adjudicación de Obra.

ARTÍCULO 5. 6. DE LA EJECUCIÓN NORMAL DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 5.6.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD.

Será obligación del Contratista adoptar las precauciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal que trabaje en las obras y personal que pueda entrar a inspeccionarla.

En general, el Contratista viene obligado por su cuenta y riesgo, a cumplir cuantas disposiciones legales estén vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo y prestará especial cuidado en su caso en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias del Ministerio de Industria, relativas a todo tipo de instalaciones eléctricas, particularmente las referentes a puestas a tierra y protecciones.

Durante el período de ejecución de la obra el Contratista será responsable de cualquier accidente de personas ajenas a la obra que se produjese por negligencia, falta de señalización, vigilancia o de no haber establecido las precauciones necesarias para evitar la entrada a la misma.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencia a los peligros existentes. Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y, en su defecto por otros Departamentos y Organismos Internacionales.

En su caso, se cumplirán todas las directrices incluidas en la normativa vigente.

ARTÍCULO 5.6.2. LIBRE ACCESO A LA OBRA.

La DO y cualquier persona autorizada por la misma tendrá en cualquier momento acceso a la Obra, y a todas las instalaciones auxiliares y talleres donde se desarrollen trabajos relacionados con la Obra; el Contratista proporcionará toda la asistencia necesaria para facilitar este acceso.

ARTÍCULO 5.6.3. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA.

La DO ejercerá de una manera continuada la inspección, vigilancia y supervisión de la obra durante su ejecución, acompañando el Contratista a la DO durante las visitas que al respecto realice.

El Contratista proporcionará todos los medios para poder realizar esta labor, así como para realizar ensayos de los materiales a utilizar.

La no desaprobación de algún trabajo o materiales durante una visita de obra, no va en detrimento de la facultad de la DO de desaprobado posteriormente dicho trabajo o materiales y ordenar su remoción y reejecución.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse o hacerse invisible sin la aprobación de la DO, para lo cual el Contratista proporcionará todas las facilidades para examinar trabajos.

ARTÍCULO 5.6.4. OFICINA DE OBRA.

Antes de iniciarse las obras, el Contratista instalará una oficina de obra en el lugar que considere más oportuno, previa conformidad de la DO, y la mantendrá hasta la total finalización de las mismas sin previo consentimiento de la DO.

En esta oficina se conservará copia autorizada del Proyecto de la obra a realizar, de los documentos contractuales y del Libro de Órdenes.

Los gastos derivados de dicha instalación serán por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 5.6.5. PROTECCIÓN, VALLADO Y VIGILANCIA DE OBRA

Para la protección de las obras y la seguridad y conveniencia del personal de obra y de terceros, el Contratista proporcionará y mantendrá a su costa la iluminación, guardas, cercas, y vigilancia, cuando y donde se requiera, o por escrito ordene la DO.

En el caso de que se produzcan daños o desperfectos por incumplimiento de lo anteriormente expuesto, el Contratista deberá repararlos a su costa.

ARTÍCULO 5.6.6. ACCESOS A LA OBRA Y TRÁFICO

El Contratista empleará todas las señalizaciones, y en general todos los medios razonables para evitar daños a las vías de acceso, públicos o privados, y edificaciones colindantes, que utilice durante la ejecución de las obras.

Todos los gastos necesarios para facilitar el acceso de obra durante la ejecución, refuerzo de firmes y estructuras, así como los costes originados por transportes especiales, serán por cuenta del Contratista. La reparación de los daños en vías de acceso consecuencia de la ejecución de la obra, será efectuada con cargo al Contratista.

El Contratista ejecutará la obra manteniendo el tráfico habitual de las vías que utilice durante la construcción de la Obra.

ARTÍCULO 5.6.7. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las posibles disposiciones vigentes en la materia, y de aquellos que particularmente ordene la DO. Los gastos originados por este concepto serán por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 5.6.8. INSCRIPCIONES EN LAS OBRAS.

El texto y lugar de colocación de cualquier inscripción que el Contratista realice en la obra deberá contar con la aprobación explícita de la DO. Podrá situar aquellas que acrediten ser el ejecutor de las obras, y en cuanto a las que tengan carácter de publicidad comercial deberá obtener la aprobación de la DO.

ARTÍCULO 5.6.9. ALMACENES Y EDIFICACIONES AUXILIARES.

Excepto donde el contrato especifique lo contrario, el Contratista instalará y mantendrá a sus expensas, todos los almacenes, talleres, vestuarios, comedores, y edificaciones auxiliares en general, requeridos para la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la retirada de estas edificaciones provisionales una vez finalizada la obra, correrá a costa del Contratista.

ARTÍCULO 5.6.10. EQUIPOS E INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA

El Contratista queda obligado a aportar a las obras la maquinaria, equipo y medios auxiliares precisos para la correcta ejecución de la obra dentro de los plazos establecidos.

Todos los equipos de construcción, maquinaria e instalaciones auxiliares de obra que aporte el Contratista deberán considerarse, una vez instaladas en el

emplazamiento de la obra, exclusivamente destinadas a la ejecución de las mismas, debiendo abstenerse el Contratista de retirarlas sin el consentimiento escrito de la DO.

El Contratista asumirá todas las responsabilidades por pérdidas o daños causados a alguno de los equipos mencionados, salvo en los casos de fuerza mayor.

El Contratista no podrá efectuar reclamación en base a la insuficiencia del equipo que se haya podido prever en Proyecto para la ejecución de la obra, aun cuando este estuviera detallado en algún documento del Proyecto.

ARTÍCULO 5.6.11. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES.

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la DO cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas, y en general cualquier clase de bien público o privado afectado por las obras, instalaciones, o talleres anejos, aunque hayan sido instalados en terrenos propiedad del Contratista. El Contratista respetará en todo momento los límites impuestos por las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

ARTÍCULO 5.6.12. SERVIDUMBRES.

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización todas las servidumbres que se mencionan en el presente Proyecto. Incumbe a la PEC promover las actuaciones necesarias para legalizar las modificaciones a introducir antes de comenzar la obra.

La relación de servidumbres podrá ser rectificadas como consecuencia de la comprobación del replanteo o de necesidades surgidas durante la ejecución de la obra, teniendo en este caso el Contratista derecho a abono, previo establecimiento del correspondiente presupuesto.

ARTÍCULO 5.6.13. UTILIZACIÓN DE MATERIALES QUE APAREZCAN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Si durante la excavación de las obras se encontraran materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos en proyecto, éstos podrán utilizarse con el consentimiento de la DO únicamente para la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 5.6.14. OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS.

El Contratista no podrá apropiarse de los fósiles, monedas, objetos de valor geológico o interés arqueológico descubiertos en la obra. En este caso el Contratista tomará todas las precauciones para que la extracción y custodia de los mencionados objetos se realice con las necesarias garantías, siendo responsable subsidiario de las subtracciones o deterioros que pudieran originarse.

ARTÍCULO 5.6.15. CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN.

Durante la ejecución de la Obra el Contratista deberá mantener el emplazamiento de la obra debidamente libre de obstrucciones en relación con los almacenamientos de equipos y materiales sobrantes, eliminación de escombros y basuras, y obras provisionales no necesarias.

A la finalización de las obras, el Contratista deberá retirar las construcciones auxiliares, instalaciones de obra y equipo de construcción, dejando la totalidad de las obras en el estado de limpieza requerido por la DO.

Todos los gastos ocasionados por estos trabajos correrán a cargo del Contratista.

Los materiales o productos resultantes de excavaciones o demoliciones que no utilice el Contratista para la obra, podrán quedar a su disposición, si lo autoriza la DO y el acopio no interfiere con la ejecución de la obra.

ARTÍCULO 5.6.16. TRABAJOS OCULTOS.

El Contratista no cubrirá ni hará invisible ninguna parte de la obra que haya de quedar oculta sin la aprobación de la DO, y proporcionará todas las facilidades para examinar, inspeccionar y medir estos trabajos antes de ser cubiertos. Para ello, cuando tales obras estén a punto de ser cubiertas, el Contratista pasará aviso a la DO para que ésta las inspeccione.

No obstante lo anterior, si en alguna de las partes de la obra cubiertas, la DO requiriese descubrirla, el Contratista se verá obligado a realizarlo, así como a reponer y reparar las partes descubiertas. En este caso, los gastos originados corren por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 5. 7. INCIDENCIAS EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 5.7.1. REPARACIONES U OBRAS DE URGENTE EJECUCIÓN.

Si por cualquier causa bien durante el período de ejecución de obra, o durante el plazo de garantía, la DO considera que por razones de seguridad es necesario realizar trabajos de consolidación, refuerzo o reparación, el Contratista deberá efectuarlos en forma inmediata. Si no se encontrase en condiciones de realizar dichos trabajos, la PEC podrá ejecutar por sí misma u ordenar su ejecución por terceros.

En el caso de que estos trabajos fuesen motivados por causas imputables al Contratista, no serán de abono, si resultara necesario acudir a terceros, los gastos originados serán repercutidos al Contratista.

ARTÍCULO 5.7.2. MODIFICACIONES A LAS OBRAS EN RELACIÓN CON EL PROYECTO.

Cuando sea necesario introducir modificaciones en el Proyecto de las obras que rige el Contrato, y sean de necesaria ejecución, la DO redactará la oportuna propuesta que estará compuesta por los documentos que justifiquen, describan, definan, condicionen y valoren las mismas.

Este documento será sometido en primer lugar a la PEC para autorizar la ampliación del Contrato, en segundo lugar se requerirá la previa audiencia del Contratista en lo referente a valoración.

Las unidades de obra iguales a las existentes en Proyecto serán valoradas a los precios que para ellas figuren en el contrato de ejecución de obra. Para la valoración de unidades de Obra distintas se establecerán los correspondientes

precios contradictorios, que deberán resultar aprobados por la PEC antes de iniciarse los trabajos.

Si estas modificaciones son consecuencia de que el contratista se encuentra con unas condiciones del terreno distintas a las previstas en el Proyecto y que no podía haber previsto de antemano, el Contratista deberá comunicarlo inmediatamente por escrito a la DO. Éste emitirá el correspondiente informe razonado, sobre si podían o no haberse previsto con anterioridad y en el caso de que así fuera, el Contratista viene obligado a efectuar las modificaciones sin mayor costo. Si efectivamente, estas modificaciones no podían haber sido previstas, la DO establecerá la documentación necesaria para que las obras puedan realizarse, y al igual que se indica en otros apartados, la PEC abonará al Contratista los costos adicionales.

Si durante la ejecución de las obras la PEC decide efectuar variaciones en forma, calidad o cantidad en toda la obra o en cualquier parte de la misma, solicitará a la DO que establezca los documentos precisos para poder describir y valorar las mismas. Esta documentación será sometida para información al Contratista, quien conjuntamente con la DO establecerá su valoración, utilizando los precios unitarios del Proyecto, o los contradictorios que resulten aprobados.

Si el resultado de la valoración no es superior al veinte por ciento (20%) del presupuesto que figura en el Contrato de Obra, el Contratista queda obligado a ejecutarlo, aun cuando la modificación omita algunas de las unidades de obra incluidas en el Proyecto, o se cambie la forma, calidad o carácter de la obra o sea preciso ejecutar trabajos adicionales de cualquier clase.

Si la valoración excede del veinte por ciento (20%), se solicitará al Contratista su conformidad o no a realizarla, pero en cualquier caso, siempre deberá realizar del valor total de la modificación un importe de obra igual al diez por ciento (10%) del presupuesto que figura en el contrato original.

ARTÍCULO 5.7.3. INCUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS.

El contratista deberá atenerse al plazo de ejecución que figura en el correspondiente Artículo del Presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o en el correspondiente Contrato de Obra, salvo que por circunstancias justificadas la DO haya ampliado o reducido el mismo.

Si a juicio de la DO la marcha de los trabajos o cualquier parte de los mismos no presenta el ritmo necesario para asegurar la finalización de las obras en el correspondiente plazo de ejecución, la DO lo comunicará por escrito al Contratista, que adoptará cualquier medida necesaria y sea aprobada por la DO para acelerar los trabajos.

El Contratista no podrá reclamar pagos relacionados con estas unidades. Las penalidades en que incurra el Contratista por demora en los plazos parciales o totales en la ejecución de las obras serán las que se estipulen en el correspondiente Contrato de Obra.

ARTÍCULO 5.7.4. SUSPENSIÓN TEMPORAL DE LAS OBRAS.

Siempre que la PEC acuerde una suspensión de toda o parte de la Obra, se comunicará por escrito al Contratista para que no continúe la ejecución de los trabajos afectados. Cuando la suspensión afecte temporalmente a una o varias partes de la Obra se denominará suspensión temporal parcial, si afecta a la totalidad de la Obra, suspensión temporal total.

Cuando esto ocurra, se levantará la correspondiente acta de suspensión, que deberá ir firmada por la DO y el Contratista, y en la que se hará constar el acuerdo de la PEC que originó la misma. Al acta se acompañará un anejo en el cual se reflejarán la parte o partes suspendidas, así como la medición tanto de la obra ejecutada como de los materiales acopiados que se vayan a ejecutar exclusivamente en las mismas.

Es deber del Contratista proteger los trabajos durante la suspensión temporal, atendiendo las instrucciones de la DO.

El costo suplementario a que se vea obligado el Contratista al cumplimentar las instrucciones de la DO en relación con la suspensión temporal correrá a cargo de la PEC, a menos que la causa sea debida a faltas del Contratista, necesaria en virtud de las condiciones climatológicas necesarias para la ejecución de la Obra con la debida garantía y seguridad de la misma.

ARTÍCULO 5.7.5. DAÑOS POR AVENIDAS.

Si las avenidas del río durante el montaje llegaran, no obstante las precauciones prudenciales, a deteriorar o arrebatar alguna de las piezas, el adjudicatario está obligado a subsanar o reponer respectivamente, con arreglo a las órdenes que reciba de la Administración, y ésta abonará los daños, como en los casos de fuerza mayor, previstos en el Pliego de Condiciones Generales, siempre que aquéllos no sean imputables a negligencias o imprudencias del personal del Contratista.

ARTÍCULO 5.7.6. MEJORAS PROPUESTAS POR EL CONTRATISTA.

El Contratista podrá proponer por escrito a la DO la sustitución de una unidad de obra por otra, siempre que cumpla la misma función, pero reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de mejor calidad a los previstos en Proyecto, la ejecución de partes de la obra con mayores dimensiones, y en general cualquier otra mejora que juzgue beneficiosa para la obra.

Si la DO lo estima conveniente, aún cuando no sea necesario, podrá autorizarlo por escrito, el Contratista sólo tendrá derecho a que se le abone lo correspondiente a la estricta ejecución del Proyecto.

ARTÍCULO 5.7.7. VARIACIONES NO AUTORIZADAS.

En ningún caso el Contratista podrá introducir o ejecutar modificaciones en la obra sin la debida aprobación de las mismas por la DO. Para que una modificación aprobada por ésta pueda incluirse en el contrato, necesariamente deberá ser aprobada por la PEC, incluyendo la valoración de la misma.

Las únicas modificaciones que podrán ser autorizadas durante la ejecución de las obras directamente por la DO serán aquellas relativas a las variaciones en las cantidades realmente ejecutadas de las unidades de obra constituyentes del presupuesto del Proyecto.

En caso de emergencia la DO podrá ordenar la realización de unidades de obra no previstas en el Proyecto, si son indispensables para garantizar la seguridad de la obra ya ejecutada o evita daños a terceros.

Las variaciones de obra no aprobadas por la DO son responsabilidad del Contratista, quien en ningún caso podrá reclamar abono del sobrecosto de las mismas. Caso de que las modificaciones supongan reducción del volumen de obra ejecutada, se efectuará valoración real de lo construido.

ARTÍCULO 5.7.8. OBRAS DEFECTUOSAS.

Hasta la recepción, el Contratista responderá de la correcta ejecución de la obra. Si aparecen defectos, el Contratista viene obligado a repararlos a satisfacción de la DO, sin que sea eximente la circunstancia de su reconocimiento previo por parte de la misma.

Los gastos de remoción y reposición, así como la responsabilidad y garantía de la correcta reparación de los mismos, incumben al Contratista, excepto cuando la obra defectuosa sea motivada por vicios de Proyecto.

ARTÍCULO 5.7.9. OBRAS INCOMPLETAS.

Cuando por rescisión justificada del Contrato de Obra, algunas unidades de Obra no hayan quedado terminadas, el Contratista tendrá derecho a que se le abone la parte ejecutada de las mismas, de acuerdo a la descomposición que figure en el Cuadro de Precios n° 2 del Proyecto, quedando los materiales no utilizados a libre disposición de la PEC.

ARTÍCULO 5. 8. DEL ABONO DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 5.8.1. VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA.

Mensualmente se efectuará una relación valorada desde el origen de la obra ejecutada hasta el momento de la valoración.

Para cada unidad de obra, la medición se efectuará de acuerdo a lo establecido en el artículo “Mediciones del Presente Pliego”.

Las mediciones serán realizadas por la DO en presencia del Contratista que podrá efectuar las observaciones que considere oportunas. A cada medición se le aplicarán los precios resultantes del Contrato de Obra.

Esta relación valorada, debidamente firmada por la DO y el Contratista será presentada a la PEC para su abono en la forma que estipule el Contrato de Obra.

En ningún caso las certificaciones de obra significan el recibo de las unidades de obra correspondiente y se entienden como abono a cuenta de la liquidación final.

La aplicación de precios en unidades no concluidas, para las instalaciones electromecánicas, se realizará según baremo siguiente:

- 15 % al acopio de materias primas en taller.
- 45 % al acopio en obra de elementos terminados en taller.
- 40 % a la terminación del montaje y pruebas.

Para extender certificaciones con cargo a material acopiado, bien sea en taller o en obra, se requerirá previamente al contratista, la constitución de aval bancario por la cantidad correspondiente a certificar por estos conceptos. Una vez montados dichos materiales, se procederá a la liberación de dicho aval.

La fianza establecida será devuelta al Contratista después de aprobadas la recepción y liquidación de las obras.

ARTÍCULO 5.8.2. PRECIOS UNITARIOS.

Los precios unitarios que figuran en el Presupuesto del presente Proyecto corresponden a la ejecución material de las diversas unidades de obra, se consideran incluidos todos los trabajos necesarios para la completa terminación de la unidad de obra, sin que sea de abono ninguna cantidad complementaria.

ARTÍCULO 5.8.3. GASTOS DE SEGURIDAD Y SALUD.

Los gastos derivados del cumplimiento de la Normativa vigente relativa a la Seguridad y Salud y Señalización de la Obra, se consideran incluidos directa o indirectamente en el Presupuesto de la obra.

ARTÍCULO 5.8.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Para la realización de todas las unidades de obra cuyos precios unitarios no figuran en el presupuesto de la obra, se establecerá el correspondiente precio contradictorio.

Los materiales, mano de obra, y maquinaria que intervengan en este nuevo precio, y que figuren en las respectivas relaciones de precios del anejo "Justificación de precios" serán valoradas según ese documento.

Caso de precisar la unidad la utilización de materiales distintos de mano de obra especializada, o maquinaria no prevista en proyecto, se justificará debidamente el coste de cada uno de estos conceptos, pero retrotrayéndose su coste a la fecha de la licitación, y manteniéndose los coeficientes que en la justificación de precios figuran como gastos indirectos.

ARTÍCULO 5.8.5. REVISIÓN DE PRECIOS.

La revisión de precios se realizará mensualmente de acuerdo a la fórmula que para ello se establezca en el correspondiente Contrato de Obra.

ARTÍCULO 5. 9. DE LA TERMINACIÓN DE LA OBRA.

ARTÍCULO 5.9.1. NOTIFICACIÓN DE TERMINACIÓN DE OBRA.

El DO, en caso de conformidad con la citada comunicación del Contratista, la elevará con su informe, con una antelación de un (1) mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a la PEC, a los efectos de que ésta proceda al nombramiento de un representante para la recepción.

ARTÍCULO 5.9.2. RECEPCIÓN.

El representante a que se refiere el artículo anterior fijará la fecha de la recepción y, a dicho objeto, citará por escrito al DO y al Contratista.

El Contratista, tiene la obligación de asistir a las recepciones de la obra.

Si del examen de la obra resulta que no se encuentra en las condiciones debidas para ser recibida, se hará constar así en el acta y se incluirán en ésta las oportunas instrucciones al Contratista para la debida reparación de lo construido, señalándose un nuevo plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones; transcurrido el cual se volverá a examinar la obra con los mismos trámites y requisitos señalados, a fin de proceder a su recepción.

Si por causas que le sean imputables no cumple esa obligación, no podrá ejercitar derecho alguno que pudiese derivar de su asistencia y, en especial, la

posibilidad de hacer constar en el acta reclamación alguna en orden al estado de la obra y a las previsiones que la misma establezca acerca de los trabajos que deba realizar en el plazo de garantía, sino solamente con posterioridad, en el plazo de diez (10) días y previa alegación y justificación fehaciente de que su ausencia fue debida a causas que no le fueron imputables.

De la recepción se extenderá acta en triplicado ejemplar, que firmarán el representante de la PEC en la recepción, el DO y el Contratista siempre que hayan asistido al acto de la recepción, retirando un ejemplar de dicha acta cada uno de los firmantes. Si el Contratista no ha asistido a la recepción, el representante de la PEC le remitirá, con acuse de recibo, un ejemplar del acta.

ARTÍCULO 5.9.3. PERÍODO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía de las obras será el que figure en el Contrato de adjudicación de obra. Considerando el tipo de trabajo, el plazo de garantía mínimo será de un (1) año. Si se realizan recepciones parciales, el plazo de garantía de cada una de las partes de la obra comenzará desde el momento de la recepción de cada una de ellas.

Durante este plazo, el Contratista cuidará de la conservación de las obras con arreglo a lo previsto en el presente Pliego y a las instrucciones que dicte la DO. Caso que el Contratista por descuido en la conservación diera lugar a peligro para la obra, la PEC efectuará todos los trabajos necesarios para evitar daños, a coste del Contratista.

Se entiende por conservación, la realización de los trabajos necesarios para que durante el período de garantía, la explotación de las obras se realice conforme a las previsiones de Proyecto.

El Contratista no será responsable de los defectos originados por mala explotación o uso de la obra.

El Contratista percibirá por el concepto de conservación la cantidad que para ello figure, en su caso, en el presupuesto del presente proyecto, no percibiendo cantidad alguna si ésta no se especifica concretamente.

ARTÍCULO 5.9.4. LIQUIDACIÓN.

Dentro del plazo de seis (6) meses, a contar desde la fecha del acta de recepción, deberá acordarse y ser notificado al contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante, en su caso.

El contratista, tiene la obligación de asistir a la toma de datos y realización de la medición general que efectuará la DO. Si por causas que le sean imputables no cumple tal obligación, no podrá ejercitar reclamación alguna en orden al resultado de aquella medición ni acerca de los actos de la PEC que se basen en tal resultado, sin previa la alegación y justificación fehaciente de imputabilidad de aquellas causas.

Para realizar la medición general se utilizarán como datos complementarios la comprobación de replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Incidencias, si lo hubiera, el de Órdenes y cuantos otros estimen necesarios el DO y el Contratista.

De dicho acto se levantará acta en triplicado ejemplar, que firmarán el DO y el Contratista o su delegado, retirando un ejemplar cada uno de los firmantes y remitiendo el tercero el DO a la PEC. Si el Contratista no han asistido a la medición, la DO le remitirá con acuse de recibo un ejemplar del acta.

Las reclamaciones que estime oportuno hacer el Contratista contra el resultado de la medición general las dirigirá por escrito a la PEC por conducto del DO, el cual las elevará a aquélla con su informe.

El DO formulará la liquidación aplicando al resultado de la medición general los precios y condiciones económicas del contrato.

Los reparos que estime oportunos hacer el Contratista a la vista de la liquidación los dirigirá, por escrito, a la PEC en la forma establecida en el último párrafo de la cláusula anterior y dentro del plazo reglamentario, pasado el cual se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

Castellón, Marzo de 2 005

EQUIPO REDACTOR:

MÓNICA DE SEBASTIÁN FERREIRO Colegiado nº 13.599